مكتبة الأسرة

مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٣

# سبع بنات لحواء

العلم الذي يكشف عن أسلافنا وراثيا

تأليف : بريان سايكس

ترجمة : مصطفى إبراهيم فهمى

الأعمال العلمية

# سبع بنات لحواء

## العلم الذى يكشف عن أسلافنا وراثيا

# سبع بنات لحواء

## العلم الذى يكشف عن أسلافنا وراثيا

تأليف: بريان سايكس
ترجمة: مصطفى إبراهيم فهمى

مهرجان القراءة للجميع
للطفل - للشاب - للأسرة
جمعية الرعاية المتكاملة

# مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٣
# مكتبة الأسـرة
## برعاية السيدة سوزان مبارك
## (سلسلة الأعمال العلمية)
## إشراف: حسان كمال

سبع بنات لحواء
تأليف: بريان سايكس
ترجمة: مصطفي إبراهيم فهمي
طبعة خاصة: الناشر دار العين للنشر
الغلاف
والإشراف الفنى:
الفنان : **محمود الهندى**
الإخراج الفنى والتنفيذ:
**صبرى عبدالواحد**
الإشراف الطباعى:
**محمود عبدالمجيد**
المشرف العام :
**د.سمير سرحان**

**الجهات المشاركة :**

جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التربية والتعليم
وزارة التنمية المحلية
وزارة الشباب
التنفيذ : هيئة الكتاب

## على سبيل التقديم:

لا سبيل أمامنا للتقدم والرقى وملاحقة العصر إلاّ بالمزيد من المعرفة الإنسانية.. نور يهدينا إلى الطريق الصحيح، ولأن مكتبة الأسرة أصبحت أهم زهور حدائق المعرفة نتنسم عطرها ربيعًا للثقافة المصرية الأصيلة.. فإننا قطعنا على أنفسنا عهدًا ووعدًا ليس لنا إلا الوفاء به لتثمر شجرة المعرفة عطاءً للأسرة المصرية.

**د.سمير سرحان**

## (الأهداء)

إلى أمي

# المحتويات


الأهداء ........................................ ٧

مقدمة المترجم ........................................ ١١

شكر ........................................ ١٥

تمهيد ........................................ ١٧

١ – العثور على قريبة لإنسان الجليد فى دورسيت ........................................ ٢١

٢ – و إذن ، ما هو دنا وما الذى يفعله ؟ ........................................ ٤٣

٣ – من فصائل الدم إلى الجينات ........................................ ٥٥

٤ – الرسول الخاص ........................................ ٧٧

٥ – أنا والقيصر ........................................ ٩١

٦ – لغز المحيط الهادى ........................................ ١٠٩

٧ – أعظم الرحالة ........................................ ١٢٩

٨ – أول الأوروبيين ........................................ ١٤٣

٩ – آخر النياندرتاليين ........................................ ١٥٣

١٠- صيادون ومزارعون ........................................ ١٦٩
١١- ليس فى هذا أى تسلية لنا ........................................ ١٨٥
١٢- انسان شدر يتكلم ........................................ ٢٠٩
١٣- آدم ينضم إلى الحفل ........................................ ٢٢٧
١٤- البنات السبع ........................................ ٢٣٩
١٥- أورسولا ........................................ ٢٤٩
١٦- إكزينيا ........................................ ٢٦١
١٧- هيلينـــا ........................................ ٢٧١
١٨- فيلـــدا ........................................ ٢٨٥
١٩- تـــارا ........................................ ٢٩٥
٢٠- كاترين ........................................ ٣٠٥
٢١- ياسمين ........................................ ٣١٥
٢٢- العالـــم ........................................ ٣٢٧
٢٣- إحساس بالذات ........................................ ٣٤٣
معجم ........................................ ٣٥٣

# مقدمة المترجم

يسود مبدأ فى علوم الوراثة والانسان والآثار، بأننا لا نستطيع أن نفهم الماضى إلا بأن ندرس الماضى نفسه. ولكن بريان سايكس الطبيب العالم الذى ألف هذا الكتاب يرى أننا أحيانا نستطيع معرفة الماضى من دراسة الحاضر، وأن الأحياء من البشر الذين يعيشون فى يومنا هذا يوجد داخل أجسادهم ما يدلنا على أحداث الماضى، وذلك عن طريق دراسة القواعد العضوية الموجودة فى حامض دنا النووى المكوّن الأساسى للجينات أو المورثات .

تخصص سايكس فى الوراثة والبيولوجيا الجزيئية، وأجرى أبحاثه على نوع آخر من الجينات التى يختلف مكان وجودها عن الجينات المعتادة الموجودة فى نواة الخلية، فهذا النوع الآخر موجود خارج النواة داخل بعض أجزاء السيتوبلازم، تسمى الميتوكوندريا أو الحبيبات الخطية. تورث جينات الميتوكوندريا من الأم وحدها وليس من الأم والأب معا كما يحدث لجينات النواة. وإذن فإن دراسة جينات أو دنا الميتوكوندريا تقودنا وراء إلى معرفة الأمهات السلف، ويمكن بواسطة هذه الدراسات متابعة خط الأمهات وراء لنصل إلى التعرف على تسلسل نسب الأمهات السلف من الأم، للجدة ، لجدة الأم ... الخ حتى نصل إلى أول امرأة بدأت بها أى جماعة معينة أو ما يسمى بأم العشيرة السكانية .

أثبتت أبحاث سايكس على دنا الميتوكونودريا الموجود فى الأوروبيين المحدثين أن لهم أساسا سبع أمهات عشائر سماهن البنات السبع لحواء. واستخدام سايكس طريقته البحثية المبتكرة للربط بين أمهات العشائر فى أوروبا وأمهات العشائر البشرية الأخرى فى العالم كله. وهو يسرد لنا فى كتابه تسلسل الأحداث فى هذه الأبحاث ، ويتبع فى سرده وشرحه أسلوبا ممتعا يجعل كل بحث وكأنه قصة بوليسية مشوقة بما فيها من إثارة وحركة ولغز يتم فى النهاية حله. فالمؤلف أديب فى أسلوبه مثلما هو عالم فى طبه وأبحاثه. وهناك مثلا قصة عن إثبات صلة القرابة بين سيدة حية معاصرة وإنسان وجدت بقاياه مؤخرا مدفونة فى الجليد حيث ظلت هكذا لخمسة آلاف عام. وقصة أخرى عن الطريقة التى أثبت بها المؤلف أن جثثا وجدت حديثا فى روسيا هى بالفعل بقايا أسرة آخر القياصرة الروس الذين أعدمهم الثوار. ثم قصة عن رحلته لجزر بولينيزيا فى الهادى التى حفزته إلى أبحاث أثبت بها أصول أهل بولينيزيا وكيف نشروا جيناتهم عن طريق رحلاتهم البحرية لأقصى المحيط .

خرج سايكس من أبحاثه المبتكرة بنتائج غيرت من بعض المفاهيم فى علم الوراثة، الأمر الذى رأى بعض العلماء الكبار مركزا وسنا أن فيه تحديا لنظرياتهم التقليدية، فرفضوا هذه النتائج فى أول الأمر. ومرة أخرى يروى لنا سايكس بأسلوبه الشيق ما يدور بين العلماء حين يختلفون من نقاش وجدل قد يكونا بأدب جم ظاهريا فى المؤتمرات والمجلات العلمية، وقد يكونا أحيانا مصحوبين بمنازلات شرسة من وراء الكواليس قد تكال فيها الضربات تحت الحزام. على أن الدوائر العلمية ما لبثت أن أقرت كلها فى النهاية بصحة نظريات سايكس الجديدة بعد خلاف دام لعدة سنوات. ويقدم المؤلف شكره فى أول كتابه هذا لبعض العلماء الذين اختلفوا معه فى أول الأمر، ويقر بفضلهم السابق على علم الوراثة .

هذه بعض الأسباب التى حفزتنى لترجمة هذا الكتاب. ولعل هناك سببا آخر يعد شخصيا إلى حد ما، وهو الميل للإنحياز لجانب زملاء المهنة، وإثبات دور الأطباء فى إرساء أساسيات علم الوراثة. فلدينا هنا طبيب أجرى ابحاثا راسخة فى البيولوجيا الجزيئية قدس أقداس علم الوراثة الحديث، وسايكس هكذا يناقض تماما ما يصر عليه بعض علماء الوراثة غير الأطباء مثل الصديق د. احمد مستجير، الذين يرون أن

الأطباء لا شأن لهم بالابحاث الأساسية فى علم الوراثة، وأن دورهم فحسب هو معالجة الأمراض الوراثية التى يكتشف لهم ميكانزماتها علماء غير أطباء. على أننا نرى فى هذا الكتاب الممتع كيف تحدى الطبيب سايكس النظريات التقليدية وكيف أثبت صحة نتائجه الجديدة.

وأخيراً لا يفوتنا فى ختام هذه المقدمة أن نُقر بالشكر للدكتورة فاطمة البودى مديرة دار العين للنشر لإستعدادها الدائم لأن تنشر فى شجاعة كتب الثقافة العلمية مهما كانت موضوعاتها خلافية أحياناً ومستفزة فى أحيان أخرى. كما نشكرها لحرصها الشديد على إخراج كتب الدار فى صورة جد متسقة وواضحة.

وإذا كانت الدكتور فاطمة تتصف عادة بحسن المؤازره وجميل التحمل إلا أنه يحدث أحياناً أن يزيد حماسها لإصدار الكتب فى الموعد المحدد، الأمر الذى لا يخلو من شد وجذب وتوتر تذوب كلها عند صدور الكتاب فى أحسن صورة

**د. مصطفى إبراهيم فهمى**

**القاهرة يوليو ٢٠٠٣**

# شكر

يدين هذا الكتاب بأشياء كثيرة لأفراد كثيرين. وأرجو من القارئ ألا يتخيل لأى لحظة أن كل ما ورد هنا على أنه خرج من معملى هو بصورة خالصة بحث خاص بى . فالعلم الحديث يعتمد على عمل الفريق ومن حسن حظى أن كان معى بعض أفراد موهوبين جداً عملوا فى فريق بحثى طول السنين. وقد ساعدونى جميعا بطرائق مختلفة فى إبداع هذه القصة. وأود بوجه خاص أن أشكر مارتن ريتشاردز، وفنسنت ماكولى، وكيث بندال، وكيث سمولى، وجيل بايلى، وإيزابيل كولسون، وإيلين هيكى، وإيميلس فيجا، وكاترين إيرفن، ولندا فيرجوسون، وأندرو ليبوف، وجاكوب ـ لوبير، وكريس تومكنز. أما فى اوكسفورد فلابد لى من أن أشكر أيضا روبرت هيدجز من وحدة معجل الكربون المشع لأنه أتاح لى أن أبدأ هذا كله، وويليام جيمس، الذى شغل منصب زميل بمعظم كليات اوكسفورد أثناء عمله، وأشكره لمقترحاته الملهمة بطول الطريق، ثم هناك فى لندن كريس سترينجر فى متحف التاريخ الطبيعى الذى سمح لى بأن أحفر ثقوبا فى الحفريات التى فى رعايته. كما أنى ممتن جداً لكليف جامبل لمحاضراته الخاصه عن العالم القديم . ويجب أيضا أن أقدم شكراً خاصاً للبروفسور سير دافيد ويذرول، ليس فحسب لتحمله، بل ولأنه أيضا كان يشجع أداء هذه الأبحاث الغريبة التى تبدو كأنها بلا هدف وذلك فى معهده للطب الجزيئى فى أوكسفورد .

ربما أحس القارئ أيضا بانطباع بأن مجموعة بحثى هى المجموعة الوحيدة فى العالم التى تجرى هذا النوع من البحوث. ومن المؤكد أنها ليست كذلك، ولايمكن لأى مما وصفته أن يكون ممكنا لولا بحوث رائدة أجراها من بين آخرين كثيرين، كل مّن لوكا كافالى ـ سفورزا، وألبرتو بيازا، ووالتر بودمر، والراحل ألان ويلسون، وسفانت بآبو، ومارك ستونكنج، وربيكا كان، ودوجلاس والاس، وأنطونيو تورونى، ومارك جوبلنج، وبيتر أندرهيل. وكما سيرى القارئ فإننا لسنا بالضرورة متفقين جميعاً أحدنا مع الآخر كل الوقت؛ إلا أنه لولا هؤلاء، هم وكثيرون غيرهم من أمثالهم ، لكانت رحلتى هذه اشق كثيراً وأشد إملالاً إلى مدى بعيد.

ثمة أربعة أفراد ساعدونى بالذات فى أن تصل قصتى هذه إلى أن تُطبع. فقد بقيت مستمرا فى هذا العمل بفضل ما لمحررتى سالى جامينارا من قدرات احترافية هادئه، وبفضل ما لوكيلى لويجى بونومى من حماس يعدى. ويضاف إلى ذلك مالدى جيليان بروملى محرر نسخة كتابى من تمكن كامل، ومالدى جولى شبرد من الصبر وهى تطبع أنابيش مدوناتى، ولا يلقى عونا كهذا إلا قلة من المؤلفين .

كما أنى مدين لآلاف من المتطوعين الذين أعطونى عينات من دناهم، الأمر الذى أتاح لى أن أنعم النظر فى أسرار ماضيهم الوراثى. ولولاهم لما كان هناك قصة تروى. وقد غيرت بعض الأسماء حفاظا على بقاء الشخصية مجهولة. أود أيضا أن أشكر بالذات حكومة وشعب راروتونجا فى جزر كوك الذين ساعدونى على نحو رائع، وكذلك مالكولم لاكستون ـ بلنكورن لضيافته السخية أثناء إقامتى على جزيرته التى تبعث على البهجة. وأخيراً أقدم شكرى لجانيس، وسو، وإبنى ريتشارد لأنهم أتوا معى، وإن كان ريتشارد وقتها لايزال جنينا .

ب . س

# تمهيد

من أين أتيت ؟

كم مرة سأل القارئ نفسه هذا السؤال؟ إننا قد نعرف والدينا، بل وحتى أجدادنا؛ وبالنسبة لمعظمنا فإنه بعد ذلك بقليل تبدأ آثار الخطى فى الاختفاء فى الضباب. على أن كل واحد منا يحمل رسالة من أسلافه فى كل خلية من جسدنا. إنها رسالة توجد فيما لدينا من دنا (*)، المادة الوراثية التى تمرر من جيل لجيل. ولا يقتصر ما يكتب داخل دنا على تواريخنا كأفراد، وإنما يوجد فيه ايضا كل تاريخ الجنس البشرى. وقد أخذ هذا التاريخ يتكشف الآن بمساعدة من أوجه التقدم الحديثة فى التكنولوجيا الوراثية. ونحن نستطيع أخيراً أن نبدأ فى فك شفرة الرسائل الآتية من الماضى. ودنا الذى لدينا ليس مما يبهت كما تبهت مخطوطة رق قديمة؛ وهو لا يصدأ فى الأرض كما يصدأ سيف محارب مات من زمن طويل. وهو لا يتآكل بالرياح أو الأمطار، ولا يناله التلف من النيران و الزلازل. إنه مسافر يأتى من أرض عتيقة ليعيش من داخلنا كلنا .

يدور هذا الكتاب حول تاريخ العالم كما يكشف عنه علم الوراثة. وهو يبين كيف أن تاريخ نوعنا، الهوماسابينز ( الانسان العاقل )، مسجل فى الجينات التى نتابع بها

(*) دنا مخصورة الحامض النووى دى أوكسى ريبو نيوكلييك، وهو المادة الأساسية التى تكوّن الجينات أو المورثات. (المترجم)

أثر أسلافنا وراء فى الماضى العميق عمقاً يتجاوز ما فى متناول السجلات المكتوبة أو النقوش الحجرية. تحكى هذه الجينات قصة تبدأ منذ ما يزيد عن مائة ألف سنة وتختفى فصولها الأخيرة داخل خلايا كل واحد منا .

وهى أيضا قصتى الخاصة بى. وأنا كعالم ممارس كنت محظوظا جدا بأن أكون موجودا فى الوقت المناسب وبأنى تمكنت من القيام بدور نشط فى هذه الرحلة المدهشة إلى الماضى التى تتيحها الآن الوراثيات الحديثة. عثرت على دنا هياكل عظمية عمرها آلاف السنين ورأيت نفس الجينات بالضبط فى أصدقائى أنا. ولذهولى، فقد اكتشفت أننا جميعا نرتبط عن طريق امهاتنا ببضع نساء لاغير عشن منذ عشرات الآلاف من السنين .

سأخذ القارئ فيما يلى من صفحات فى رحلة من الإثارة والاحباطات فى بحوث على خط الجبهة الأمامى تقبع وراء هذه الاكتشافات. وسوف يرى القارئ هنا ما حدث واقعيا فى معمل للوراثيات. والعلم مثل أى مسار فى الحياة له مراحل صعود وهبوط، كما أن له أبطاله وأوغاده .

# الفصل الأول

# الفصل الأول

## العثور علي قريبة لإنسان الجليد، في دورسيت

في يوم الخميس ١٩ سبتمبر ١٩٩١ كان هناك خبيران فى التسلق، هما إريكا وهيلموت سيمون من نورمبرج بألمانيا، قد شارفا على نهاية اجازتهما فى رحلة للسير فى جبال الألب الايطالية. توقفا فى الليلة السابقة فى كوخ جبلى، وهى وقفة لم تكن مدرجة فى جدول الرحلة، وقد خططا لأن يسيرا هابطين إلى سيارتهما فى الصباح التالى. إلا أن ذلك اليوم كان متألقا بالشمس حتى أنهما قررا بدلا من النزول أن يمضيا ذلك الصباح فى تسلق قمة فينالسبيتز التى ترتفع إلى ٣٥١٦ مترا. وأثناء نزولهما عائدين إلى الكوخ لأخذ اكياس مخلهما شردا بعيدا عن الدرب المميز ليسيرا فى أخدود امتلأ بعضه بجليد يذوب . وبرز خارجا من الجليد جسد عار لانسان .

وعلى الرغم مما يثيره ذلك من روع، إلا أن العثور على أشياء كهذه ليس أمرا غير عادى جدا فى مرتفعات الألب، وافترض الزوجان سيمون أن هذا جسد متسلق جبال هوى داخل شق منذ مدة ربما تصل إلى عشرة أو عشرين عام مضت. زار الموقع ثانية فى اليوم التالى متسلقان آخران، حيرهما معول الجليد القابع عن قرب بما له من طرز عتيق فى تصميمه. وبالحكم من هذه الأداة، فلابد وأن هذا الحادث الألبى يرجع وراء إلى سنين كثيرة بما له قدره. تم الاتصال بالشرطة، وبعد فحص سجلات

المفقودين من المتسلقين، كان أول ما تبادر لذهن رجال الشرطة أن هذا ربما يكون جسد كارلو كابسوني، وهو أستاذ للموسيقى من فيرونا اختفى فى هذه المنطقة فى ١٩٤١ . ولم يحدث إلا بعدها بأيام أن بدأ يخطر للجميع أن هذا لم يكن مطلقا حادث وفاة حديثة. فالأداة التى عثر عليها بجوار الجسد لا تشبه أى شبه معول الجليد الحديث. وهى أشد شبها بكثير لمعول مما قبل التاريخ. كما كان يوجد على مقربة أيضا إناء مصنوع من لحاء شجرة بتولا. وأخذ يغوص تدريجيا فى الأذهان الإدراك بأن عمر هذا الجسد ليس عشرات السنين ولا حتى مئاتها وإنما هو عمر من آلاف السنين . وتحول الأمر الآن إلى كشف أثرى له أهمية دولية .

أخذت البقايا الذاوية المجففة لإنسان الجليد، إذ سرعان ما أصبح هذا هو إسمه، أخذت إلى معهد الطب الشرعى فى انسبروك بالنمسا، حيث خزن رجل الجليد مجمدا، بينما تم تجميع فريق دولى من العلماء لإجراء فحص دقيق لهذا الكشف الفريد. ولما كان فريق بحثى فى أوكسفورد هو أول فريق فى العالم يسترجع آثار دنا من العظام البشرية القديمة، فقد استدعيت لأنظر فيما إذا كان يمكن العثور على أى دنا فى انسان الجليد. هذه الفرص التى لا تقاوم للمشاركة فى مثل هذه الاكتشافات المثيرة، هى التى اقنعتنى بأن أغير اتجاهى بعيدا عن عملى المهنى كعالم تقليدى فى الوراثيات الطبية، لأعمل فى هذا المجال العلمى الجديد تماماً، الأمر الذى رأى بعض زملائى أنه انحراف غريب متطرف ليس له فائدة أو نتيجة تفهم.

فى ذلك الوقت ثبت عن طريق التأريخ بالكربون ـ أى قياس اضمحلال الآثار الدقيقة من ذرات الكربون المشع الموجودة طبيعياً داخل البقايا ـ ثبت أن انسان الجليد عتيق جدا، بما يجعل عمره فى وقت بين ٥٠٠٠ و ٥٣٥٠ سنة. وعلى الرغم من أن هذا أقدم كثيرا من أى بقايا بشرية بحثت أمرها من قبل، إلا أنى كنت متفائلاً جداً بأن هناك فرصة جيدة للنجاح، لأن الجسد كان مجمدا بعمق فى الجليد بعيدا عن القوى المخربة للمياه والأوكسجين، اللذين يدمران دنا تدميرا بطيئا وإن كان مؤكدا. وضعت المادة التى كان علينا بحثها فى برطمان صغير بغطاء حلزونى، من النوع الذى يستخدم لعينات الباثولوجيا. بدت العينة غير مميزة إلى حد ممجوج: بعض من مادة رمادية لينة بلا شكل. أخذت أنا ومارتن وريتشاردز، مساعدى فى البحث وقتها، نفتح

البرطمان وعندما بدأنا ننقب فى محتوياته بملقاط، بدا أنها خليط من الجلد ومن شدف عظام. ومع أنه بدا أنه ليس هناك الكثير لنراه، إلا أنه لم يكن هناك أى علامة واضحة على أن العينة قد بدأت تتحلل، وهكذا شرعنا فى العمل بحماس وتفاؤل. وعندما عدنا إلى المعمل فى أكسفورد أجرينا على شدف العظام الصغيرة عملية الاستخلاص التى سبق أن نجحت مع العينات الأخرى العتيقة، وحدث بما لاريب فيه أننا وجدنا عندها دنا، ووجدناه بكميات وافرة .

نشرنا نتائجنا فى الوقت المناسب فى مجلة ساينس (العلم)، المجلة العلمية القائدة فى الولايات المتحدة. وحتى أكون أمينا تماما فيما أقول، فإن أروع شئ بالنسبة لنتائجنا لم يكن أننا استخرجنا دنا من الجسد ـ فقد أصبح ذلك وقتها عملية روتينية ـ وإنما هو أننا حصلنا بالضبط على نفس التتابعات (*) فى دنا انسان الجليد مثل ما وصل له فريق مستقل عنا فى ميونيخ. وأظهر كلا الفريقين أن من الواضح أن هذا دنا أوروبى، وذلك بأن عثرا فيه على نفس التتابعات الموجودة فى دنا العينات التى تؤخذ من الأوروبيين الأحياء. وقد يظن القارئ أن هذا ليس فيه ما يثير الكثير من الدهشة، إلا أنه كان هناك إمكان حقيقى لأن تكون الواقعة كلها خدعة هائلة، بأن تنقل مومياء من أمريكا الجنوبية بالهيليكوبتر وتغرس فى الجليد. ذلك أن صحراء أتاكاما فى جنوب بيرو وشمال شيلى لها هواء بارد شديد الجفاف، مما يحافظ على مئات من الأجساد السليمة وهى مدفونة فى قبور ضحلة، وليس من الصعب على مخادع عنيد أن يحصل على إحدى هذه الجثث. أما فى أوروبا حيث الظروف أشد رطوبة بكثير، فإن هذا يؤدى إلى تحلل الجثة سريعا جدا إلى هيكل عظمى، وبالتالى فلو كانت هذه خدعة لابد من أن يكون الجسد آتيا من مكان آخر، يحتمل أن يكون أمريكا الجنوبية. وقد يبدو هذا أمرا بعيد الاحتمال؛ إلا أنه قد سبق ان نفذت من قبل خدع متقنة كهذه. دعنا نتذكر هنا إنسان بيلتداون. كانت هذه الحفرية ذات السمعه السيئة قد تم اكتشافها فى محجر زلط فى سسكس بانجلترا، فى ١٩١٢ . وكان لها فك سفلى يشبه ما للرئيسيات يتصل بجمجمة تشبه أكثر الشبه الجمجمة البشرية، وقد تم الترحيب بها على أنها

(*) تتابعات دنا هى تتابعات مافيه من القواعد العضوية، أى الثيمين والسيتوزين والجوانين والأدنين، التى تمثل الحروف الأبجدية فى لغة الوراثة . (المترجم) .

الحلقة المفقودة التى طال البحث عنها لتربط بين البشر والقردة العليا الكبرى - أى الغوريلا والشمبانزى والأورانج - أوتان. ولم يكتشف أن الأمر خدعة إلا فى ١٩٥٣، عندما أُجرى تحليل بالكربون المشع، نفس التكنيك الذى استخدم فيما بعد لتأريخ انسان الجليد، وثبت بما يتجاوز أى شك أن جمجمة بيلتداون جمجمة حديثة . وهكذا فإن ذلك المخادع، الذى لم يتم قط تحديد هويته، قد ولّف الفك السفلى لأورانج - أوتان مع جمجمة بشرية وطلى الاثنين معا كيماويا ليبدوا وكأنهما أقدم كثيرا مما كانا فى الحقيقة. واستمر الظل القاتم الذى ألقاه رجل بيلتداون باقيا ليومنا هذا، ومن ثم فإن فكرة أن انسان الجليد قد يكون خدعة كانت فكرة ماثلة تماما فى ذهن الجميع .

تبع نشرنا لمقالنا العلمى حول انسان الجليد ان وجهت الصحف بعض الأسئلة، ووجدت نفسى وأنا أشرح كيف أثبتنا ما عند انسان الجليد من أوراق اعتماد أوروبية. ولو كان فى الأمر خدعة لأوضحها تحليل دنا. وسيكون أكثر التشابه عندها مع أفراد من أمريكا الجنوبية وليس مع الأوروبيين. إلا أن لوا روجرز من صحيفة سنداى تايمز كانت هى التى سألت السؤال الحاسم .

«تقول أنك وجدت بالضبط دنا نفسه فى الأوروبيين المحدثين . حسن، من يكون هؤلاء؟» هكذا سألت بنبرة تقول لى أنها تتوقع منى أن أعرف الاجابة مباشرة فى التو .

«ما الذى تعنين بسؤالك من هم؟ إنهم من مجموعة عيناتنا من دنا التى أخذت عبر أوروبا كلها .

وقلت لوا بإصرار «طيب، ولكن من هم» ؟

«ليس لدى أى فكرة. إننا نحتفظ بهوية مانحى العينات فى ملف منفصل، وعلى أى حال فإن العينات تعطى لنا دائما على أساس من التزامنا الكامل بالسرية.

بعد أن أنهت لوا مكالمتها الهاتفية، شغّلت جهازى للكمبيوتر لأرى لاغير أى العينات هى التى تشابهت مع عينة انسان الجليد . كانت إحداها هى العينة LAB 2803، وسابقة الرقم المسلسل LAB تعنى أن العينة أُخذت إما من أحد من يعملون فى المعمل أو من زائر أو صديق. وعندما كشفت على الرقم فى قاعدة البيانات التى

تحوى أسماء المتطوعين، كدت لا أصدق حظى الحسن . كان رقم LAB 2803 هـو لمارى مـوزلى، وكان فى عـينة LAB 2803 دنا نفسه بالضبط مثل دنا انسان الجليد. وهذا لا يمكن أن يعنى إلا شيئا واحدا. فمارى لها قرابة بإنسان الجليد نفسه. ولأسباب سوف أشرحها بالتفصيل فى فصول لاحقة، يجب أن تكون هناك صلة وراثية غير منقطعة بين مارى وأم انسان الجليد، صلة تمتد وراء لما يزيد عن خمسة آلاف عام، وقد سُجلت بأمانة فى الدنا .

مـارى صديقة أيرلنـدية، وهـى مستـشارة لشئـون الإدارة، وتنـتمى إلى مكان خارج بورنماوث مباشرة فى دورسيت بجـنوب انجلـترا. ومع أنها هى نفسها ليست من العلماء، إلا أن لها فضول لا يشـبع حول الـوراثـيات وقـد تبرعت بخصلتين من شعرها الأحمر الطـويل قبل ذلك بعامـين فى سبـيل العـلم. وهى بليغة فى حديثها وذات مزاج منبسط وبديهة حاضرة جدا، وكنت واثقا أنها تستطـيع أن تتـعامل مع أى وجه للعلانيـة فى الإعلام. وعـندما هاتفـتها لأسـألها إن كان لديها أى مانع فى أن أعطى اسمها لصحيـفة صنـداى تايـمز وافـقت فى التـو، وحمل الإصدار التـالى للصحـيفـة فقرة عنها تحت عنوان العثور على قـريبـة لإنـسان الجليد فى دورسيت

أصبحت مارى طيلة عدة أسابيع بعدها محل شهرة دولية. وقد أحببت عنوانا ظهر فى صحيفة أيريش تايمز أكثر من أى عنوان آخر مما تلى. سأل مراسلهم مارى عما إذا كان سلفها المشهور قد خلف لها أى ميراث. وكشفت له بما صدمه أنها لم ترث عنه شيـئـا؛ وهكذا ظهـرت القصـة تحت عنوان انسان الجليـد يخلف إحـدى سيداتنا المعدمات فى بورنماوث .

كان من أغـرب الأشياء حـول هذه القصـة، ومـا أثار دهشة فى أول الأمـر، وكان السبب فى أنى رويتها هنا، أن مارى أخذت بعدها تحس بشعور ما نحو انسان الجليد. كانت قد رأت صورا له وهو ينقل محمولا من المثلجة إلى الثلاجة ثم لغرفة الصفة التشريحية بعد الوفاة، وهو يتعرض للوخز والنخس ويشق مفتوحا، وتقطع شدف منه. ولكنه بالنسبه لها لم يعد بعد مجرد شخص مجهول الهوية ويثير الفضول، وتظهر

صوره في الصحف والتليفزيون، وإنما هى قد أخذت تفكر فيه كشخص حقيقى وكقريب لها ـ وهو بالضبط ما كانه.

فتنني الحس بصلة الارتباط التى أحستها مارى بينها وبين انسان الجليد. وبدأت تخطر لى فكرة أنه ما دام يمكن أن تكون مارى مرتبطة وارثيا بشخص ما مات منذ زمن طويل، آلاف من السنين تسبق الاحتفاظ بأى سجلات، فإن هذا يكون ممكنا أيضا لأى شخص آخر. ولعلنا نحتاج لاغير لأن ننعم النظر حولنا فى الناس الذين يعيشون اليوم، حتى نكشف أسرار الماضى. ووجد معظم أصدقائى من الأثريين أن هذا فرض غريب عليهم تماما. فقد نشأوا على الاعتقاد بأن المرء لا يستطيع فهم الماضى إلا بدراسة الماضى؛ فالناس المحدثين لايثيرون الاهتمام. على أنى كنت واثقا من أن دنا يورث سليما لمئات من الأجيال عبر آلاف من السنين، كما بينت عندما ربطت بين مارى وانسان الجليد، وإذن فإن الأفراد الأحياء اليوم هم شهود يعتمد عليهم بالنسبة لأحداث الماضى مثلهم فى ذلك مثل أى خنجر من البرونز أو شدفة من الفخار.

بدأ لى أن من الضرورى ضرورة مطلقة أن أوسّع من بحوثى لتغطى الناس المحدثين. وليس لى أن آمل فى وضع نتائج الحفريات البشرية فى أى نوع من سياق إلا إذا عرفت قدرا أكبر كثيرا عن دنا فى الناس الأحياء. وهكذا شرعت فى الكشف عن أكثر ما أستطيع الكشف عنه بشأن دنا فى الأوروبيين فى زمننا الحالى وفى الناس مِن أماكن أخرى كثيرة من العالم، وأنا أدرك أن كل ما ساكتشفه سيكون قد سلم إلينا مباشرة من اسلافهم . فالماضى موجود من داخلنا كلنا .

تبين لى من بحوثى عبر العقد التالى أن كل فرد تقريبا ممن يعيشون فى أوروبا يمكن أن نتابع له صلة وراثية متصلة بلا انقطاع، من نفس النوع الذى يصل مارى برجل الجليد، وهى صلة ترجع وراء فى الماضى البعيد إلى امرأة واحدة من بين سبع نساء لاغير. وهؤلاء النساء السبع هن واقعيا السلف الأموى المباشر لكل الأوروبيين المحدثين الذين يصل تعدادهم إلى٦٥٠ مليون. وما إن أعطيت هاته النسوة أسماء حتى دبت فيهن الحياة فجأة، وهن أورسولا ، وإكزينيا، وهيلينا، وفيلدا، وتارا،

وكاترين، وياسمين. يروى هذا الكتاب كيف توصلت هكذا إلى استنتاج لا يُصدق وما الذى نعرفه بشأن حياة هاته النساء السبع .

أعرف أنى سليل لتارا، وأود أن أعرف كل شئ عنها وعن حياتها. وأحس أن لدى شيئا مشتركا معها، اكثر من احساسى بالمشاركة مع الآخرين. وقد تمكنت بطرائق سوف أشرحها، من أن أقدر منذ أى زمن طويل عاش كل النساء السبع واين كان ذلك تقريبا . فقدرت أن تارا عاشت فى شمال إيطاليا منذ ما يقرب من ١٧٠٠٠ سنة . وكانت أوروبا وقتها فى قبضة آخر عصر جليدى، وكانت الأجزاء الوحيدة من القارة التى يمكن أن توجد فيها حياة بشرية فى أقصى جنوب القارة. كانت التلال التوسكانية وقتها مكانا مختلفا كل الأختلاف. فما كان هناك كروم تنمو؛ ولا كان هناك بيوت مزارع مزينة بالبوجنفيليا. وكانت سفوح التلال مكسوة بغابات كثيفة من الصنوبر والبتولا. وكانت الجداول تحوى أسماكا صغيرة من السلمون المرقط وجراد البحر، الأمر الذى ساعد تارا على إعاشة عائلتها وأن تبعد عنهم آلام الجوع عندما يفشل الرجال فى قتل وعل أو خنزير برى. وعندما أخذ عصر الجليد يخفف من قبضته، تنقّل أبناء تارا حول الساحل إلى فرنسا وانضموا إلى العصبة الكبرى من الصيادين الذين تابعوا الصيد الكبير عبر التندرا التى كانت وقتها بشمال أوروبا. وأخيرا سار أبناء تارا عبر الأرض الجافة التى تحولت فيما بعد إلى القناة الانجليزية (بحر المانش) واتجهوا مباشرة إلى أيرلندا، ومن المملكة الكلتية القديمة فى أيرلندا، اتخذت عشيرة تارا اسمها .

بعد أن نُشرت استنتاجات بحوثى، سرعان ما أخذت أخبار هاته الأمهات السبع السلف تظهر فى الصحف وفى التليفزيون فى أرجاء العالم كله. واستخدم الكتاب والمحررون خيالهم للعثور على تماثلات معاصرة : فصارت بريجيت باردو نسخة هيلينا بتناسخ الأرواح؛ بينما أصبحت ماريا كالاس هى أورسولا؛ وبالطبع فقد رُبط بين ياسمين وعارضة الأزياء ياسمين الجميلة؛ وأصبحت جنيفر لوبيز هى فيلدا. وهكذا فإن أفراد كثيرين هاتفونا ليعرفوا إلى أى النساء تنتمى قرابتهم، وبلغ من كثرتهم أن أصبح علينا إعداد موقع على شبكة ويب للتعامل مع مئات الأسئلة. لقد وقفنا على شئ أساسى جدا؛ شئ بدأنا بالكاد نتفهمه .

يروى لنا هذا الكتاب القصة التى وراء هذه الاكتشافات ودلالالتها بالنسبة لنا جميعا، ليس فحسب فى أوروبا وإنما فى كل أرجاء العالم. إنها قصة عن تراثنا المشترك وأسلافنا المشتركين وهى تأخذنا من البلقان فى الحرب العالمية الأولى إلى أقصى الجزر فى جنوب المحيط الهادى وتأخذنا من زمننا الحالى وراء إلى بدايات الزراعة وما قبلها، إلى أسلافنا الذين مارسوا الصيد مع النياندرتاليين (*). ومن المذهل أننا جميعا نحمل هذا التاريخ فى جيناتنا، أنماط من دنا انحدرت إلينا دون أى تغير فى الحقيقة عن أسلافنا البعيدين ـ أسلاف لم يعودوا بعد مجرد كيان تجريدى وإنما صاروا أناسا حقيقيين عاشوا فى ظروف تختلف تماما عن الظروف التى نتمتع بها الآن، أسلاف ظلوا أحياء رغم هذه الظروف وربوا أولادهم. إن جيناتنا كانت هناك. وهى قد انحدرت إلينا عبر آلاف السنين. وهى قد انتقلت عبر الأراضى والبحار، ومن خلال الجبال والغابات. ونحن جميعا، من أقوانا إلى أضعفنا، ومن أصحاب الثراء الخرافى حتى أصحاب الفقر المدقع، كلنا نحمل فى خلايانا تلك الكيانات التى ظلت باقية رغم هذه الرحلات الخرافية ـ أى جيناتنا. ينبغى أن نكون جد فخورين بها .

يبدأ دورى فى هذه القصة وأنا فى معهد الطب الجزيئى فى أوكسفورد حيث أعمل أستاذا فى الوراثيات. والمعهد جزء من جامعة أوكسفورد، وإن كان جغرافيا ومزاجيا منعزلا عن العالم الملغز لأروقة الكليات. يمتلئ المعهد بأطباء وعلماء يواصلون العمل وهم يطبقون التكنولوجيات الجديدة للوراثيات والبيولوجيا الجزيئية فى مجال الطب. وهناك علماء مناعة يحاولون عمل فاكسين مضاد للإيدز، وعلماء أورام يستنبطون طريقة لقتل الأورام بقطع إمدادها بالدم، وعلماء أمراض دم يجهدون لعلاج حالات الأنيميا الوراثية التى تعوق أو تقتل الملايين فى كل عام فى البلاد النامية، وعلماء ميكروبيولوجيا يفكون أسرار الالتهاب السحائى، وغير هؤلاء كثيرون . إنه مكان عمل مثير. استقر وضعى فى هذا المعهد لأنى كنت أعمل على الأمراض الوراثية للهيكل العظمى، وخاصة حالة فظيعة منها تسمى تكون العظام الناقص، وهى مشهورة أكثر

(*) النياندرتال إنسان كهوف بدائى نُسب إلى وادى نياندرتال فى ألمانيا حيث وجدت بقايا هيكله العظمى. (المترجم)

باسم مرض هشاشة العظام. وأحيانا نجد أن الاطفال المولودين بأشد حالات هذا المرض تكون عظامهم بالغة الضعف حتى أنهم عندما يستنشقون أول أنفاسهم، تنكسر كل ضلوعهم ويموتون مختنقين. كنا نجرى بحثا حول سبب هذا المرض المأساوى وتتبعناه إلى تغيرات دقيقة فى جينات الكولاجين. والكولاجين هو أهم البروتينات وأكثرها وفرة فى العظام وهو يدعمها بطريقة تماثل كثيرا الطريقة التى تقوى بها أعواد الصلب الخرسانة المسلحة. وبدا معقولا أنه إذا فشل تكوين الكولاجين بسبب عيب فى الجين، فإن العظام تنكسر. وتطلب البحث أن نكشف الكثير عن طريقة تباين الكولاجين وجيناته فى عموم السكان ـ ومن خلال هذا البحث تأتى لى أن ألتقى فى ١٩٨٦ مع روبرت هيدجز.

يدير روبرت معمل التأريخ بالكربون للعينات الأثرية فى أوكسفورد وكان يفكر فى طرائق يحصل بها على مزيد من المعلومات من العظام التى تمر عليه فى معمله، وذلك بما يزيد عن مجرد تأريخها بطريقة الكربون المشع. والكولاجين هو البروتين الرئيسى ليس فقط فى العظام الحية وإنما أيضا فى العظام الميتة، والكربون الذى يستخدم فى تأريخ العظام هو الكربون الموجود فى الكولاجين الذى ظل باقيا. تساءل روبرت عما إذا كان هناك أى معلومات وراثية فى هذه الشدف الباقية من الكولاجين العتيق، وبالتالى فقد وضع معى اقتراحا ببحث لدراستها. والكولاجين كبروتين، مصنوع من وحدات تسمى الأحماض الأمينية تنتظم فى تسلسل معين. وكما سوف نرى فى الفصل التالى، فإن تتابع الأحماض الأمينية فى الكولاجين، بل وفى كل البروتينات الأخرى أيضا، أمر تمليه تتابعات دنا فى جيناتهم. دنا نأمل أن نكتشف تتابعات دنا فى جينات الكولاجين القديم بطريقة غير مباشرة بأن نحدد ترتيب الأحماض الأمينية فى شدف البروتين التى ظلت باقية فى عظام روبرت القديمة. أعلنا عن طلب مساعدى بحث عدة مرات ولكننا لم نحصل مطلقا على أى استجابة. لو كان الإعلان عن وظائف عادية فى الوراثيات، لتوقعنا فيضا من الطلبات لشغلها، وهكذا ارجعنا إنعدام الاهتمام بإعلاننا لما للمشروع من طبيعة غير معتادة. ومما يثير خيبة الأمل أنه لا يوجد سوى قلة من العلماء يقبل أفرادها وهم فى مرحلة مبكرة من العمل فى مهنتهم أن يخاطروا بالعمل بعيدا عن تيار البحوث الرئيسى. كان انعدام المتقدمين هكذا لوظيفتنا يعنى بالنسبة لنا أن علينا أن نؤخر بداية المشروع لمدة سنة.

وعلى الرغم من أن هذا التأخير بدا وقتها محبطا للغاية، إلا أنه ثبت بعدها أن فى ذلك نعمة مستترة ـ وذلك لأنه قبل أن يتخذ المشروع بدايته، أتت الأخبار عن اختراع جديد. كان ثمة عالم فى كاليفورنيا بالولايات المتحده إسمه كارى موليس يحلم بالوصول إلى طريقة للإكثار من المقادير الدقيقة من دنا فى أنبوبة الاختبار ـ بطرائق متقنة، حتى ولو كانت بمقدار جزئ وحيد .

أخذ موليس يقود سيارته فى ليلة دافئة من يوم جمعة فى ١٩٨٣، وذلك عبر الطريق الرئيسى ١٠١ الذى يوازى المحيط؛ وحسب سرده للأحداث، كانت الليلة مشبعة بالرطوبة وبرائحة أشجار قسطل الخيل المزهرة. وبينما هو يقود السيارة أخذ يتحدث إلى رفيقته التى جلست بجواره حول بعض الأفكار التى كانت يقلبها مليا فيما يتعلق بعمله فى شركة محلية للتكنولوجيا الحيوية. وكان يصنع نسخا من دنا فى أنابيب الاختبار، مثله مثل كل الآخرين ممن يعملون فى أعمال الهندسة الوراثية. وكانت هذه عملية بطيئة لأن الجزئيات يجب أن ينسخ واحد منها فى كل مرة. ودنا يشبه قطعة طويلة من الخيط، ويبدأ النسخ من أحد الطرفين لينتهى عند الآخر. ثم يبدأ عند أول الخيط ثانية لنحصل على نسخة أخرى. أخذ موليس يتحدث عاليا عن هذا، وفجأة أدرك أنه لو بدأ النسخ من الطرفين معا بدلا من أن يبدأه من طرف واحد فقط، فإنه بذلك سيبدأ ما سيكون فى الواقع تفاعلا متسلسلا مستداما. ووقتها لن يكون ما يصنعه هو فحسب نسخا من الأصل، وإنما يكون نسخا من النسخ، بما يضاعف العدد مع كل دورة. وعندها، فإنه بدلا من الحصول على نسختين بعد دورتين وثلاث نسخ بعد ثلاث دورات ، سوف يضاعف العدد بعد كل دورة، فينتج نسختين، ثم أربع، فثمانى، فست عشرة، فاثنتين وثلاثين، فأربع وستين نسخة بعد ست دورات، وذلك بدلا من نسخة واحدة ، فاثنتين، فأربع نسخ، فخمس، فست نسخ وبعد عشرين دورة سيكون مالديه هو مليون نسخة وليس فقط عشرين. كانت هذه لحظة مماثلة حقا للحظة صرخة أرشميدس أوريكا )وجدتها) . واستدار لرفيقته ليرى رد فعلها . كانت قد راحت فى النوم .

نال كارى موليس عن هذا الاختراع جائزة نوبل فى الكيمياء فى ١٩٩٣، وهى جائزة نالها عن استحقاق، وأدى اختراعه هذا إلى ثورة أصيلة فى ممارسة الوراثيات.

فالاختراع يعنى أننا نستطيع الحصول على كمية لا حدود لها من دنا، حتى لو من أصغر أجزاء الأنسجة، فنجرى عليها ابحاثنا. وكل ما نحتاجه الآن لانتاج أى قدر من دنا يمكن أن نرغب فيه هو شعرة واحدة أو حتى خلية واحدة. كان تأثير فكرة موليس البارعة المفاجئة على مشروعنا لبحث العظام هى ببساطة أننى قررت أن أنسى أى بحث على بروتين الكولاجين، الذى سيكون صعبا صعوبة رهيبة، وأن استخدام هذا التفاعل المتسلسل المخترع حديثا حتى أكاثر أيا مما يتبقى من دنا فى العظام القديمة مهما كان بمقدار ضئيل. ولو نجحنا فى ذلك سوف نحصل على معلومات من دنا أوفر وفرة هائلة من أى مما نحصل عليه قط من الكولاجين. وسوف يبدأ عملنا مباشرة من تتابعات دنا نفسها، بدلا من استنتاجها من الأحماض الأمينية. والأهم من ذلك كثيرا أننا سنتمكن من دراسة أى جين، وليس فقط الجينات التى تتحكم فى الكولاجين .

وأخيرا حصلنا على استجابة لإعلاننا عن باحث مساعد، وانضمت إريكا هاجلبرج إلى الفريق. من الواضح أننا ما كنا لنحصل على أى فرد له خبرة سابقة فى العمل على دنا القديم، لأن هذا أمر لم يحدث أبدا من قبل، ولكن إريكا كان لديها درجة تأهيل فى البيوكمسترى مصحوبة بشغل وظائف بحث فى العلاج المثلى (*) homeopathy وفى تاريخ الطب، وكل هذا يعكس توليفة من التدريب العلمى المتين والاهتمامات الواسعة الأفق التى تناسب المشروع. وبالاضافة فقد كانت إريكا هى الوحيدة التى تقدمت للوظيفة. والآن، هانحن فى حاجة لبعض عظام قديمة جدا.

أتت الأخبار أثناء ١٩٨٨ عن أعمال حفر تجرى فى أبينجدون التى تبعد أميالا معدودة جنوب أوكسفورد. وكان ثمة سوبر ماركت جديد يقام وقد مهدت الحفارات الميكانيكية له بحرث مقبرة من العصور الوسطى. وأعطيت لهيئة الآثار المحلية مهلة شهرين لإجراء حفريات فى الموقع قبل أن يعود إليه ثانية عمال الانشاءات، وهكذا عندما وصلت أنا وإريكا كان الموقع يضج بالنشاط. كان يوما دافئا شمسه ناصعة وقد نزع

(*) العلاج المثلى : أن يعالج المرضى بإعطاء جرعات من دواء لو أعطيت لشخص سليم لأحدثت له أعراضاً مثل أعراض المرضى الذى يعالج. (المترجم).

عشرات من مساعدى البحث الميدانين ملابسهم فيما عدا ما هو ضرورى منها، وانتثروا فى أرجاء المكان كله وهم يكشطون التربة بالمالج (*)، منقبين هنا وهناك فى حفر عميقة أو وهم يخوضون فى أخاديد مليئة بالمياه. وثمة هياكل عظمية عديدة ترقد وقد ظهر نصفها، وهى مكسوة بقشرة من تربة برتقالية ـ بنية، وأحيطت بخيوط متقاطعة فيها علامة من شبكة مميزة. وبدا ونحن نلقى عليها أبصارنا متفرسين فيها أن ليس بها أى شئ واعد مطلقا. لما كنت قد مارست العمل على دنا لسنوات عديدة، فقد تمرنت على معاملته باحترام. تخزن عينات دنا دائما وهى مجمدة عند ٥٧٠ تحت الصفر، وقد دُربنا دائما على أنه فى أى وقت نُخرج فيه عينة دنا من ثلاجة التجميد يجب أن نحفظها فى دلو ثلج. ولو سهونا عن الأمر، وذاب الثلج سيكون علينا أن نرمى العينة متخلصين منها، لأنها كما كنا تفترض جميعا، ستكون قد تحللت وتلفت. وما كان أحد ليتخيل أنها يمكن أن تبقى سليمة لأكثر من دقائق معدودة على طاولة المعمل فى درجة حرارة الغرفة، ناهيك عن سلامتها بعد دفنها تحت الأرض لمئات بل ولآلاف السنين.

أيا ما كان الحال، فإن الأمر جدير بالتجربة. سُمح لنا أن نأخذ ثلاثة عظام فخذ معنا بعيدا عن الحفريات. وعندما عدنا إلى المعمل كان علينا أن نتخذ قرارين: كيف نستخلص دنا، وأى قطاع من دنا نختاره لتفاعل التكثير. كان القرار الأول سهلا إلى حد كبير. نحن نعرف أنه اذا كان هناك أى دنا متبقى فإنه فيما يحتمل سيكون مرتبطا بأحد معدنيات العظام الذى سمى هيدَروكسى أباتيت hadroxyapatite. وقد سبق استخدام هذا الشكل من الكالسيوم لامتصاص دنا أثناء عملية تنقيته، ومن ثم فقد بدا أن من المرجح إلى حد كبير أن يكون دنا ملتصقا بالهيدروكسى أباتيت فى العظام القديمة. واذا كان الأمر هكذا، يكون علينا أن نفكر فى طريقة لفك اشتباك دنا مع الكالسيوم.

قطعنا قطاعات صغيرة من العظم بمنشار للمعادن، وجمدناها فى النيتروجين السائل، وصحنّاها إلى مسحوق، ثم نقعنا المسحوق فى مادة كيماوية تأخذ معها

(*) االمالج أداة للتسوية أو المزج منها المسطرين. (المترجم)

الكالسيوم ببطء خلال أيام عديدة. ولحسن الحظ، تبين بعد إزالة الكالسيوم كله أنه ظل هناك شئ ما متخلفا فى قاع الأنبوبة ـ شئ شبيه بوحل رمادى. خمنا أن هذا هو بقايا الكولاجين، ومعه بروتينات أخرى، وأجزاء من خلايا، وربما بعض الدهن ـ وآملنا أن يكون هناك جزيئات معدودة من دنا. قررنا التخلص من البروتين باستخدام أحد الإنزيمات. والانزيمات هى مواد الحفز فى البيولوجيا، التى تجعل الأمور تحدث بأسرع مما لو من غيرها. اخترنا إنزيما يهضم البروتين، يشبه تقريبا الإنزيمات التى توجد فى مساحيق الغسيل البيولوجية التى تزيل بقع الدم هى وغيرها من البقع لنفس الأسباب. ثم تخلصنا من الدهن باستخدام الكلورفورم. وغسلنا ما تبقى بعد ذلك بالفينول، وهو سائل منفّر يكوّن قاعدة صابون الكاربوليك (الفنيك). وعلى الرغم من أن الفينول والكلوروفورم كلاهما يعدان كيماويات ضارية، إلا أننا كنا نعرف أنهما لا يضران بدنا . تبقّى لدينا ملأ ملعقة شاى من سائل بنى شاحب، ينبغى نظريا على الأقل أن يحوى دنا ـ إن كان هناك أصلا أى منه. سيكون هناك فى أفضل الأحوال جزيئات معدودة منه، وبالتالى فإن علينا أن نستخدم التفاعل الجديد لمكاثرة دنا حتى نزيد مقدار محصولنا منه قبل أن نتمكن من تنفيذ الخطوات التالية .

جوهر تفاعل المكاثرة هو أن تُكيِّف المنظومة لنسخ دنا الذى تستخدمه الخلايا. توضع فى الأنبوبة المواد الخام لبناء دنا. أول ما يوضع هو إنزيم آخر، هو هذه المرة الأنزيم المستخدم لنسخ دنا؛ وهو يسمى بِوليميريز ويعطى للتفاعل على إسمه العلمى ـ تفاعل البوليميريز المتسلسل الذى يرمز له اختصارا بحروف بى سى آر (PCR). ثم يضاف شدفتين قصيرتين من دنا لتوجيه إنزيم البوليميريز إلى قطاع دنا الأصلى الذى سيجرى تكثيره بينما يتم تجاهل أى شئ آخر. وأخيرا فإن المواد الخام ـ قواعد النيوكليوتيد – اللازمة لبناء جزيئات دنا الجديدة توضع فى المزيج، مع عناصر أخرى معدودة مثل المغنسيوم، مما يساعد فى انطلاق الأمور. ويضاف بالطبع المادة التى تزيد تكثيرها ـ وهى فى حالتنا خلاصة عظام أبينجدون التى تحوى كما نأمل جزيئات معدودة من دنا القديم جدا .

كان علينا إذن أن نقرر أى جين تكاثر منه. ولما كنا نعرف أنه لن يتخلف فى خلاصة العظام أى قدر كثير من دنا، إن كان يوجد أصلا، فقد قررنا أن نعظم من

فرصتنا بأن نختار ما يسمى دنا الميتوكوندريا. وقد اخترنا دنا الميتوكوندريا لسبب بسيط هو أن الخلايا تحوى منه ما يصل إلى مائة مثل أكثر من دنا فى أى جين آخر. وكما سوف نرى، فإن دنا الميتوكوندريا قد ثبت فى النهاية أن له صفات خاصة تجعله مثاليا على نحو مطلق لإعادة بناء الماضى؛ ولكننا اخترناه فى أول الأمر كهدف لنا لمجرد أنه موجود بمقدار أكبر كثيرا من أى نوع آخر من دنا. واذا كان هناك أصلاً أى قدر من دنا متخلف فى عظام أبينجدون، فإن أحسن فرصة لنا فى العثور عليه تكون باستهداف دنا الميتوكوندريا.

هكذا وضعنا فى التفاعل كل العناصر اللازمة لتكثير دنا الميتوكوندريا، وأضفنا نقطا معدودة من خلاصة العظام النفيسة. حتى نقدح زناد التفاعل فى الأنبوبة يحتاج الأمر إلى غليها، ثم تبرد، وتدفأ بعدها لدقيقتين؛ ثم تغلى ثانية، وتبرد وتدفأ... ونواصل تكرار هذه الدورة لمدة عشرين دقيقة على الأقل. تمتلؤ الآن معامل الوراثة الحديثة بماكينات تجرى هذا التفاعل أوتوماتيكيا. ولكن الحال لم يكن هكذا وقتها. وعندما نعود وراء لثمانينات القرن العشرين نجد أن الماكينة الوحيدة فى السوق التى تفعل ذلك تكلف ثروة، ولم يكن فى ميزانيتنا نقود لماكينة كهذه. والطريقة الوحيدة لأداء التفاعل وقتها هى أن نجلس ومعنا ساعة توقيت أمام ثلاثة حمامات للمياه، أحدها يغلى والثانى بارد والأخير دافئ، وننقل أنابيب الاختبار من حمام للتالى كل ثلاث دقائق. ثم نكرر ذلك مرة بعد الأخرى. ويستمر هذا لثلاث ساعات ونصف الساعة. وقد جربت ذلك مرة واحدة لاغير. ولم ينجح التفاعل وأصابنى ضجر شديد. لابد وأن هناك طريقة افضل. ماذا لو استخدمنا غلاية شاى كهربائية؟ أنفقت الأسابيع الثلاثة التالية مع الأسلاك وأدوات التوقيت، والثرموستاتات، والمرحلات، وأنابيب النحاس، وصمام آلة غسيل وغلاية شاي لى من منزلى. وأصبح لدى فى النهاية جهاز يفعل كل شئ كما هو مناسب. فهو يغلى. وهو يبرد (سريعا جدا) عندما ينفتح صمام آلة الغسيل ويدخل ماء الصنبور البارد فى ملفات الأنابيب النحاسية. وهو يدفئ. إنها لماكينة ناجحة.

عمدنا الماكينة باسم «وصيفة الجين» وذلك على إسم جهاز لصنع الشاى كان الناس فى عصر معين يعتبرون أنه أحد المكونات الأساسية لغرفة النوم. وأمكننا أن

نرى أن ماكينتنا تتوصل إلى نجاح تفاعل التكثير، ولم يحدث ذلك فحسب فى تجربة حاكمة أجريناها باستخدام دنا حديث، وإنما أيضا مع خلاصة عظام أبينجدون، وإن كان ذلك على نحو ضعيف جدا. وبمقارنة تتابعات هذا الأخير مع التتابعات المنشورة فى أوراق البحث العلمية، لم نستغرق زمنا طويلا حتى نثبت أن هـذا الدنا بشرى على نحو أصيل. ها قد نجحنا فى انجاز المهمة. فها هنا أمام أعيننا نفسها نجد دنا الذى ينتمى لشخص ما قد مات منذ مئات السنين . إنه دنا وقد تم حرفيا بعثه حيا من القبر.

عندما أنظر الآن وراء، أجد أن من الصعب على أن أصدق أن هذا البحث الذى بدأ تحركه باستعادة دنا من تلك العظام المفتتة فى مقبرة أبينجدون، تلك العظام التى بدت غير واعدة مطلقا عندما رأيتها لأول مرة وهى نصف مدفونة فى التربة، هذا البحث هو الذى أدى عبر السنوات التالية إلى هذه الاستنتاجات العميقة حول تاريخ وروح نوعنا. ومع تكشف قصتى سوف يدرك القارئ أن هذا البحث مثل معظم الأبحاث العلمية، لم يكن تقدما سلسا تجاه هدف محدد بدقة. وإنما هو أكثر شبها بسلسلة من قفزات قصيرة، كل منها يدفعه معا الفرص السانحة، والعلاقات الشخصية، والضرورات المالية بل وحتى الأضرار الفيزيقية، كما يحدث بواسطة أى استراتيجية عقلانية. لم يكن هناك مسار موضوع تجاه اكتشاف بنات حواء السبع. فقد كان البحث يتحرك لاغير مسافة صغيرة فى كل مرة، تكون غالبا للأمام، تجاه الهدف التالى الذى يتراءى معتما، ونحن نتنور بما قد ولىّ من قبل وإن كنا نجهل ما يكمن أمامنا .

وعلى الرغم من ان نتيجتنا كانت وقتذاك تعد نصرا كبيرا، إلا أن من العجيب أنى لم أحس بذلك. كنت وإريكا مشغولين انشغالا شديدا بالتفاصيل لدرجة أننا لم نقدر أهمية ما أنجزناه. وبالاضافة، فإن علاقتنا وقتها لم تكن قط على مايرام. كان هناك توتر بيننا ظل يتزايد لأسابيع، لأنه لسبب ما كان يبدو انى وإريكا لانعمل معا بفعالية. ولم أبدأ إلا بعدها بزمن كثير فى إدراك ما يمكن أن يعنيه انجازنا، ليس فحسب بالنسبة للعلم وإنما أيضا بالنسبة للتاريخ الشعبى. وهذا أمر سيرد لاحقا؛ أما لحظتها فقد كانت هناك مطالب ذات ضغط اكبر تشد اهتمامنا. فقد سمعت إشاعات بأن هناك فرق بحث

أخرى تبحث أيضا عن دنا فى العظام القديمة. وهذا يعنى أن علينا أن ندفع بحثنا لأن ينشر بأقصى سرعة، وإلا فإن هناك خطراً حقيقيا من أن يجرفنا من يسبقنا. ليس ما يهم فى العلم أن تكون أول من أدى التجربة وإنما ما يهم هو أن تكون أول من ينشر النتائج. ولو نشر شخص آخر النتائج قبلنا حتى ولو بيوم واحد، فسوف ينال هو جائزة النجاح. ولحسن الحظ أمكن إقناع محرر مجلة نيتشر (الطبيعة) العلمية بأن يعجل بنشر ورقة بحثنا فى وقت قياسى ، فنشرت فى وقت يسبق مباشرة عيد الميلاد فى ١٩٨٩ .

لم كن مهيأ بالمرة لما حدث بعد ذلك. وعلى الرغم من أن بحثى السابق عن مرض العظام الهشة قد تمت أحيانا تغطيته فى الصحف المحلية بل وتمت حتى تغطيته مرة أو مرتين فى الصحف القومية، إلا أنه لم يكن يمكن القول بأن أى نتيجة جديدة فيه قد أشعلت شرارة حماس بوسائل الإعلام. ومن ثم فقد كان من الخبرات الجديدة على ما حدث عندما ذهبت إلى العمل فى اليوم التالى لأجد أن الهاتف يرن باستمرار محملا باسئلة الصحافة. كنت قد قضيت بالفعل منذ سنوات معدودة ثلاثة شهور فى لندن وأنا أعمل كمراسل لمحطة أى تى إن، التى تدير خدمة الأخبار التليفزيونية للقنوات التجارية الأرضية الرئيسية فى المملكة المتحدة. وكان هذا المشروع التجارى جزءا من خطة زمالة ذات نوايا حسنة تديرها الجمعية الملكية، وهى خطة صممت بهدف جسر الثغرة بين العلم ووسائل الاعلام. وقد جذبنى إليها مدفوعاتها السخية التى كنت آمل أن أسدد بها ما سحبته على المكشوف من البنك. والحقيقة أن الأمر قد انتهى بى وقد أصبحت مدينا بنقود أكثر مما كنت مدينا به عند بدايتى فى العمل، وليس أقل أسباب ذلك ما كنت أقضيه من وقت فى الحانات والمطاعم مع المهنيين ذوى المكانة المرتفعة. كنت أعمل على مط قامتى بدرجة كانت كافية لأن أعرض دفع ثمن مشروب لأحد مشاهير مقدمى البرامج. وأتت إجابة الرجل العظيم وهو يقول، ـ شكرا أيها الولد العزيز، سآخذ زجاجة من شمبانيا بولينجر(*) . وماذا كان فى وسعى إلا أن أذعن؟ ومع أن هذه الشهور المعدودة كانت

(*) نوع من الشمبانيا ثمنه باهظ. (المترجم)

بالنسبة لى كارثة مالية لها مداها الكبير، إلا أننى تعلمت فيها أشياء كثيرة حول وسائل الإعلام بالأخبار بما فى ذلك الطريقة التى أقلم بها إجاباتى عن أسئلة المراسلين لأختصرها فى الجمل البسيطة التى أعرف أنهم يريدونها .

بعد مضى صباح من الاجابات الحاذقة عن الأسئلة عن ورقة بحثنا، أخذت أشعر بشئ من الضجر من أن أفسر فى جملة واحدة ما يكونه دنا، الخ، الخ. وعندما حل الوقت الذى هاتفنى فيه مراسل الأوبزرفر العلمى، كان هذا السأم قد تملكنى تماما. وبعد أن استنفدنا الأسئلة التقليدية، سألنى المراسل عما يمكن فعله الآن بعد أن أمكن استخلاص دنا من البقايا الأثرية. وأجبت بأن أحد الإمكانيات هو أننا ربما سوف نتمكن من معرفة ما إذا كان النياندرتاليين قد انقرضوا أم لا. وهذه اجابة معقولة تماما وكما ثبت فيما بعد فإن فيها تنبؤا صحيحا. ثم زل لسانى لأقول، وبالطبع فسوف نتمكن أيضا من حل أسئلة حيرت العلماء لقرون ـ مثل التساؤل عما إذا كان رمسيس الثانى رجلا أو امرأة. وفى حدود ما أعرف، فإنه لا يوجد ولا عالم واحد قد خطر له إمكان ذلك للحظة واحدة. فلم يحدث مطلقا أن كان هناك من يشك أدنى شك فى أن هذا الفرعون العظيم كان رجلا. إلا أنه حدث يوم الأحد التالى أن قرأت تحت رسم شبيه برمسيس عنوانا يقول رمسيس الثانى الملك / الملكة .

حدث بعدها بسنين كثيرة أن كان من حسن حظى أن دعيت لحفل افتتاح البهو الجديد لعلم المصريات فى المتحف البريطانى بلندن. وأثناء تناول العشاء فى تلك الأمسية فى البهو الرائع للنحت المصرى، حدد لى مجلسى فى موضع يواجه مباشرة التمثال الجرانيتى الضخم لرمسيس. كان يرمى ببصره تجاهى مباشرة بتلك النظرة العليمة بما فيها من براءة تثير الأعصاب. عرفت فى التو أنه قد سمع بفكاهتى التى قلتها على حسابه، وأنى ستصيبنى متاعب هائلة فى الحياة الأخرى .

أحدد أصعب الأمور لاستخلاص دنا القديم من العظام العتيقة، هو أنه مالم يكن المرء حذرا أقصى الحذر فسينتهى به الأمر إلى أن يكاثر من دنا حديث، بما فى ذلك دناه هو نفسه، بدلا من دنا الحفرية. ودنا القديم حتى عندما يكون موجودا، يكون تالفا إلى حد كبير. ذلك أن ثمة تغيرات كيميائية، معظمها ناتج عن الأوكسجين، تغير تدريجيا من بنية دنا، بحيث يأخذ فى التحلل إلى شدف أصغر وأصغر. ولو حدث أن

دخل في مجال التفاعل المتسلسل دنا حديث حتى ولو بأدق ذرة منه، سيحدث عندها أن انزيمات البوليميريز الناسخة، التي لا تدرك أننا نحاول تكثير تلك الفتات الصغيرة البالية من دنا القديم، سوف تركز جهودها على المادة الحديثة النقية، ثم إذا بها وهي لاتعرف ما هو أفضل من ذلك، فإنها تنتج ملايين النسخ من هذا الدنا البديل. ويبدو الأمر وكأن التفاعل تم بنجاح كبير. لقد وضعنا في البدء قطرة من خلاصة العظم القديم فحصلنا على كتل من دنا في النهاية. ولن يحدث إلا عندما نحلل الناتج بعدها أن نتبين أن هذا دنانا نحن وليس مطلقا دنا الحفرية .

على الرغم من أننا كنا متأكدين إلى حد كبير أن هذا لم يحدث لعظام أبينجدون، إلا أننا رأينا أن إحدى طرائق التأكد من الأمر هي الحصول على دنا من حيوان قديم بدلا من العظام البشرية القديمة. سيكون من السهل جدا عندها أن نعرف ما إذا كنا قد كاثرنا من دنا الحيواني - أي هدفنا الحقيقي - أو كاثرنا من دنا بشري، لابد عندها وان يكون من مادة تلوث. أفضل ما أمكننا أن نفكر فيه كمصدر لعظام حيوان قديمة بكميات كافية هو حطام السفينة ماري روز. غرق هذا الغليون الرائع أثناء اشتباك مع أسطول فرنسي للغزو عند بورتسماوث في ١٥٤٥ . لم ينجو حيا إلا عدد قليل جدا من طاقم البحارة. وظل الحطام لما يزيد عن أربعمائة عام قابعا في الوحل أسفل ١٤ مترا من المياه، حتى تم انتشاله في ١٩٨٢ ووضع للعرض في متحف بميناء بورتسماوث، حيث مازال الحطــام يبلل بمحلول من الماء ومضاد للتجمد لمنع أخشابه من التعفن. وإلى جانب ما استخلص من الحطام من الهياكل العظمية للبحارة التعسين، فقد استخلص من الحطام أيضا مئات من عظام الحيوانات والأسماك. كانت السفينة مليئة بالامدادات عند غرقها، وكان من بين هذه الإمدادات ضلوع أبقار وخنازير وبراميل من الحوت المملح. أقنعنا أمين المتحف بأن يسمح لنا بالحصول على ضلع خنزير لنجرب عليه. ولما كان الضلع قد قضى معظم حياته (أي بعد ممات الخنزير) وهو مدفون في النز الخالي من الأوكسجين الموجود عند قاع سولنت فقد كان في حالة جيدة جدا، وأمكننا الحصول منه على الكثير من الدنا بدون متاعب كثيرة. وحللنا ها الدنا - ولم يكن هــناك أدنى شك مطـلقــا من أنه أتى من خنزير وليس إنسان.

أهمية أنى أخبر القارئ بكل هذا ليست فى أننى أسير به من خلال تجاربنا الواحدة بعد الأخرى، وانما المهم أنى أشرح للقارئ رد الفعل الذى حدث عندما نشرت النتجية. هكذا ظل هناك المزيد من نداءات الهاتف والمزيد من العناوين ـ وكان أحبها إلى عنوانا ورد فى صحيفة إندبندنت أون سنداى يقول : «خنزير يأتى لنا بقديد خنزيرى من دنا». كم سيكون الأمر ممتعا .

# الفصل الثانى

# الفصل الثانى

## وإذن، ما هو دنا وما الذى يفعله؟

نحن جميعا ندرك، كما أدرك الناس ولابد منذ آلاف السنين، أن الأطفال كثيرا ما يشبهون والديهم، وأن مولد الطفل يحدث بعد تسعة شهور من الاتصال الجنسى. ظل ميكانزم التوارث سرا حتى وقت قريب جدا، ولكن هذا لم يمنع الناس من أن يخرجوا بنظريات من كل نوع. وهناك إشارات كثيرة فى الأدب الإغريقى الكلاسيكى عن تشابه أفراد العائلة، وكان التأمل فى أسباب ذلك من الأمور المألوفة التى يتسلى بها الفلاسفة الأوائل. كتب أرسطو فى ذلك حوالى ٣٣٥ ق. م. مخمنا أن الأب يوفر نموذج الطفل الذى لم يولد، أما الأم فيقتصر إسهامها على تغذيته ليبقى حيا داخل رحمها وكذلك بعد ميلاده. بدت هذه الفكرة معقولة تماما بالنسبة للنزعات الأبوية للحضارة الغربية وقتها. فمن المعقول لاغير أن الأب، الذى يوفر الثروة والوضع الاجتماعى، يكون أيضا المهندس المعمارى لكل ملامح أطفاله وطبيعتهم. ولا يعنى هذا إيخاس ضرورة اختيار الزوجة الملائمة. وعلى أى حال، فعندما تغرس البذور فى تربة جيدة فإن أنتاجها يكون دائما أفضل من تلك التى غرست فى تربة رديئة. إلا أن ثمة مشكلة موجودة وهى مشكلة ظلت تطارد النساء لزمن طويل بعد ذلك.

إذا كان الأطفال يولدون حسب تصميم أبيهم، كيف تأتى أن يكون للرجال بنات؟ تحدى البعض أرسطو بهذا الشأن أثناء حياته، وكانت إجابته أن كل الأطفال المولودين كانوا سيماثلون آباءهم فى كل شئ، بما فى ذلك أن يكونوا ذكورا، لولا أنهم يتعرضون لنوع من التدخل فى أمرهم وهم فى الرحم. قد يكون هذا التدخل تافها نسبيا، بما يؤدى إلى تغيرات تافهة، كأن يكون للطفل شعر أحمر بدلا من أن يكون أسود كأبيه؛ أو قد يكون التدخل على نحو أكثر جوهرية - بما يؤدى إلى تغيرات رئيسية كأن يكون الطفل مشوها أو أنثى. كان لهذا الموقف عواقب خطيرة للكثير من النساء خلال كل التاريخ حيث وجدن أنفسهن منبوذات وقد حل مكانهن أخريات لأنهن فشلن فى انجاب بنين. تطورت هذه النظرية القديمة إلى فكرة الكائن القزم، وهو كائن دقيق قد تشكل مسبقا ويُلقّح لداخل المرأة أثناء الإتصال الجنسى. بل وحدث متأخرا بما يصل إلى بداية القرن الثامن عشر أن تخيل أنتوتى فان ليفنهوك رائد استخدام العدسات الميكروسكوبية أنه أمكنه أن يرى كائنات قزمة دقيقة مطوية فى رؤوس الحيوانات المنوية.

أما بوقراط فكان له رأى أقل تطرفا من رأى أرسطو، بما يعطى للمرأة بالفعل دورا فى الأمر، وأبو قراط هو الطبيب الذى ظلت ذكرى اسمه حية فى قسم كان من المعتاد أن يؤديه الأطباء المؤهلون حديثا (ومازال بعضهم يؤدونه للآن). كان أبو قراط يعتقد أنه كما أن الرجال ينتجون سائلا منويا فكذلك أيضا تفعل النساء، وأن خصائص الوليد تتقرر حسب نوع أجزاء السائل التى تسود عندما يمتزجان بعد الجماع. وربما يكون للطفل عينا أبيه أو أنف أمه كنتيجة لهذه العملية؛ وإذا لم يحدث أن يسود سائل أى من الوالدين بالنسبة لخاصة معينة، فإن الطفل ربما يتخذ موضعا ما يكون وسطا بينهما، كأن يكون له مثلا شعر لونه وسط بين الوالدين .

من الواضح أن هذه النظرية ترتبط إرتباطا أوثق كثيرا بمعظم ما يخبره الناس فى حياتهم الواقعية. تتردد تعليقات مثل إنه يشبه بالضبط والده: أو إن لديها ابتسامة أمها، وملاحظات أخرى مشابهة تتكرر كل يوم ملايين المرات فى أرجاء العالم كله. ظلت فكرة أن خواص الوالدين تمتزج بطريقة ما فى الوليد هى الاعتقاد السائد بين العلماء حتى نهاية القرن التاسع عشر. ولاشك أن داروين لم يكن يعرف ما هو أفضل

من ذلك، وكان هذا أحد الأسباب فى أنه لم يتمكن مطلقا من العثور على ميكانزم ملائم لتفسير نظريته عن الانتخاب الطبيعى؛ ذلك أن أى شئ جديد وموات سيتعرض لتخفيفه باستمرار بعملية المزج التى تحدث مع كل جيل. وعلى الرغم من أن علماء الوراثة الآن يسخرون من هذا الجهل الظاهر بين سابقيهم، إلا أنى لا أمانع فى أن أراهن على أن نظرية المزج هى حتى فى وقتنا هذا تفسير مرضى تماما لما يلاحظه معظم الناس بأعينهم .

ظهر فى النهاية تطوران عمليان فى القرن التاسع عشر وفرا المفاتيح الرئيسية لحل ألغاز ما يحدث حقا. أحد هذين التطورين هو اختراع صبغات كيميائية جديدة لصناعة النسيج، والآخر هو تغير طريقة صقل عدسات الميكروسكوب بما أدى إلى تحسينات كبيرة فى أدائها. يعنى الوصول إلى قدرة تكبير أعظم أن أصبحت الخلايا الفردية الآن مرئية بسهولة؛ وتكشفت لنا بنيتها الداخليه عندما صبغناها بالأصباغ الجديدة. وأصبح فى الإمكان الآن ملاحظة عملية الإخصاب، اندماج خلية بويضة كبيرة واحدة مع حيوان منوى واحد صغير ومثابر. وعندما انقسمت الخلايا، امكن رؤية بنى غريبة تشبه الخيوط وهى تتجمع ثم تنفصل بعدد متساو فى الداخل من الخليتين الجديدتين. ولما كانت هذه البنى العجيبة تصطبغ على نحو ناصع جدا بالصبغات الجديدة فقد عرفت باسم (الكرموسومات (الصبغيات) ـ وهى كلمة عن الاغريقية تعنى حرفيا الأجسام الملونة ـ وقد كان ذلك قبل أن يعرف أى فرد أى اشارة عن الدور إلى تقوم به .

وبدا أنه يحدث أثناء الإخصاب أن تأتى مجموعة من هذه الخيوط الغريبة من منى الأب وتأتى مجموعة أخرى من بويضة الأم. وهذا بالضبط ما تنبأ به الرجل إلى يعترف الكل بأنه أبو علم الوراثة، جريجور مندل، الذى كان راهبا فى بلدة برنو بجمهورية التشيك، ووضع أساس كل علم الوراثة من تجاربه فى تربية البسلة فى حديقة الدير فى ستينيات القرن التاسع عشر. وقد استنتج منها أنه أيا ما يكونه ما يقرر الوراثة فإنه يمرر بالتساوى من الوالدين إلى نسلهما. مات مندل لسوء الحظ قبل أن يرى قط أى كروموسوم؛ ولكنه كان مصيبا. فالجينات ـ وهى أجزاء خاصة من شفرة وراثية تقع فى الكروموسومات ـ تتم وراثتها بالتساوى من كلا مجموعتى

الكروموسومات عند الوالدين، وذلك فيما عدا الاستثناء المهم لدنا الميتوكوندريا (الذى سوف نذكر عنه فيما بعد أمورا أكثر بكثير) وكذلك الكروموسومات التى تحدد الجنس. ثبت بالفعل فى ١٩٠٣ ثبوتا راسخا الدور الجوهرى الذى تلعبه الكروموسومات فى الوراثة وحقيقة أنها ولابد تحوى من داخلها أسرار التوارث. إلا أن الأمر استغرق خمسين سنة أخرى لاكتشاف ما صنعت منه الكروموسومات وطريقة عملها كرسل فيزيقية للوراثة .

كان هناك فى ١٩٥٣ عالمان شابان يعملان فى كمبردج، وهما جيمس د. واطسون وفرانسيس كريك، وقد توصلا إلى حل البنية الجزيئية لمادة كانت معروفة من زمن طويل، ويسود الاعتقاد بأنها مادة خاملة لا أهمية لها. وكأنما أراد العلماء تأكيد غموض أمرها فأعطوا لها إسما طويلا حقا هو حامض دى أوكسى ريبونيوكليك، الذى يختصر الآن بما يسعدنا إلى دنا (DNA) . على الرغم من وجود تجارب قليلة فيها ما يدل على دور لدنا فى ميكانيزم التوارث، إلا أن الرهان الأكبر كان يجرى على أن البروتينات هى المادة الوراثية. والبروتينات مواد معقدة ومركبة ولها عشرون مكون مختلف (هى الأحماض الأمينية)، وتستطيع أن تتخذ ملايين من الأشكال المختلفة. وتواصل التفكير بأن من المؤكد أنه ليس غير شئ معقد حقا هو الذى يمكنه وحده أن يقوم بمهمة ضخمة من نوع برمجة خلية بويضة مخصبة واحدة بحيث تنمو إلى كائن بشرى كامل فى تشكيله وأدائه لوظائفه. ولا يمكن أن يكون هذا الشئ هو دنا الذى ليس له إلا أربعة مكونات فقط. واذا كان مما لايمكن إنكاره أن دنا موجود فى مكان مناسب، فى داخل نواة الخلية، ولكن لعله لا يقوم إلا بدور خامل جدا كأن يمتص الماء، بما يشبه ما تقوم به النخالة .

على الرغم مما لاقته هذه المادة عموما من عدم المبالاة بها كما أبدى معظم العلماء المعاصرين لواطسون وكريك، إلا أنهما أحسا واثقين بأنها تحمل المفتاح لسر الميكانزم الكيميائى للوراثة. وقررا أن يقتحما محاولات حل بنيته الجزيئية باستخدام تكنيك كان يستخدم من قبل لحل بنية البروتينات الأشد فتنة. ويتطلب ذلك صنع ألياف بلورية طويلة من دنا المنقى وقذفها بأشعة إكس. عندما تدخل أشعة إكس فى دنا، يمضى معظمها من خلاله مباشرة ليخرج من الناحية الأخرى. ولكن قلة منها

تصطدم بالذرات التى فى بنيته الجزيئية لترتد جانبا حيث يتم الكشف عنها بواسطة ألواح من أفلام أشعة إكس ـ نفس نوع الأفلام الذى مازال يستخدمه ملتقطو صور الأشعة فى المستشفيات للحصول على صورةٍ لعظمة مكسورة. تصنع أشعة إكس المنحرفة نمطا منتظما من النقط على الفيلم، وتستخدم بعدها المواضع الدقيقة لهذه النقط لحساب مواقع الذرات فى داخل دنا .

قضى واطسون وكريك عدة أسابيع فى بناء نماذج مختلفة باستعمال قضبان وصفحات كرتونية لتمثل الذرات داخل دنا، وبعدها عثرا فجأة على نموذج يتلاءم بالضبط مع نمط أشعة إكس. كان نموذجا بسيطا، ولكنه فى الوقت نفسه رائع روعة مطلقة، وله بنية تطرح فى التو الطريقة التى قد يعمل بها بصفته المادة الوراثية. وكما أوضحا واثقين بنفسيهما على نحو جذاب فى الورقة العلمية التى أعلنت اكتشافهما: لم يغب عن ذهننا أن الازدواجات المحددة التى افترضناها تطرح فى التو إمكان وجود ميكانزم نسخ للمادة الوراثية. كانا مصيبين صوابا مطلقا ، ونالا جائزة نوبل فى الطب والفيزيولوجيا فى ١٩٦٢ .

أحد الشروط الجوهرية للمادة الوراثية أنها يجب أن تكون بحيث يمكن نسخها نسخا أمينا المرة بعد الأخرى، وذلك حتى إذا انقسمت الخلية ، فإن الخليتين الجديدتين ـ الخلايا الإبنة كما تسمى ـ تتلقى كل منهما نصيبا متساويا من كروموسومات النواة. وما لم يكون هناك قدرة على نسخ المادة الوراثية فى الكروموسومات فى كل مرة تنقسم فيها الخلية، فإنها سوف تنفد سريعا. ويجب أن يكون النسخ من نوعية راقية جدا وإلا فإن الخلايا ستعجز لاغير عن العمل بنجاح. اكتشف واطسون وكريك أن كل جزئ من دنا مصنوع من خيطين ملفوفين فى ملفين طويلين جدا، يشبهان سلمين حلزونيين متشابكين ـ أو لولب مزدوج. وعندما يحين الوقت لصنع النسخ، ينفك التشابك بين السلمين الحلزونيين فى اللولب المزدوج. يحوى دنا أربعة مكونات رئيسية لاغير، تعرف دائما بالحروف الأولى من أسمائها الكيميائية: وهى ( أ ) للأدنين، (س) للسيتوزين، و(جـ) للجوانين، و(ث) للثيمين. وهى رسميا معروفة بأنها قواعد النيوكليوتيدات ـ أو القواعد من باب الاختصار. فى وسعنا الآن أن ننسى الكيماويات ونتذكر فحسب الرموز الأربعة أ و س و ج وث .

تأتى الإنجاز فى حل بنية دنا عندما أدرك واطسون وكريك أن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها أن يتلاءم خيطى اللولب المزدوج معا على نحو سليم هى عندما تكون ( أ ) على أحد الخيطين مشبوكة مع (ث) التى تقع مقابلها مباشرة على الخيط الآخر. وكما يحدث تماما بالنسبة لقطعتين من لعبة الصور المتشابكة jigsaw ، فــإن ( أ ) تتلاءم تلاؤما متقنا مع (ث) ولكنها لا تتلاءم مع (جـ) أو (س) أو مع ( أ ) أخرى. وبالطريقة نفسها بالضبط ، فإن (س) و(جـ) على الخيطين المتقابلين يمكن لهما فحسب أن تتلاءما إحداهما مع الأخرى، وليس مع ( أ ) أو (ث). وعلى هذا النحو فإن الخيطين كلاهما يحتفظ بمعلومات التتابع المتكاملة المشفر لها. وكمثل فإن تتابع «أ ث ث ث أ جـ» فوق أحد الخيطين يجب أن يقابله على الخيط الآخر تتابع «ث أ أ ج ث س ». وعندما ينحل اللولب المزدوج عند هذا القطاع، فإن ماكينات الخلية تنشئ تتابعاً جديداً من «ث أ أ جـ ث س» مقابل « أ ث ث س أ جـ» الموجود على أحد الخيطين القديمين، وتقيم تتابعا من «أ ث ث س أ جـ» مقابل «ث أ أ جـ ث س» الموجود على الخيط الآخر. وينتج عن ذلك لولبان مزدوجان جديدان مطابقان للأصل. وتتكون فى كل مرة نسختان متقنتان. ويظل تتابع الحروف الكيميائية الأربعة محفوظا أثناء كل عملية النسخ هذه. وماذا يكون هذا التتابع؟ إنه معلومات نقية بسيطة. إن دنا فى الواقع لايفعل شيئا هو نفسه. إنه لا يساعد المرء على أن يتنفس أو أو أن يهضم طعامه. إنه فقط يعطى التعليمات للأشياء الأخرى عن الطريقة التى تفعل بها ذلك. هناك مديرون تنفيذيون بالخلية يتلقون هذه التعليمات ويقومون بالمهام، وهؤلاء التنفيذيين كما ثبت فى النهاية هم البروتينات. وهم يبدون كأشياء معقدة، بل هم حقا كذلك؛ ولكنهم يعملون حسب توجيهات صارمة من مجلس الإدارة، أى من دنا نفسه.

على الرغم من أن تركب الخلايا والأنسجة والكائنات الحية أمر يأخذ بالأنفاس، إلا أن الطريقة التى تكتب بها تعليمات دنا الأساسية طريقة بسيطة بما يذهل. فكما يحدث فى منظومات التعليمات المألوفة بأكثر مثل اللغة أو الأرقام أو شفرة الكمبيوتر الثنائية، يكون الأمر المهم ليس فى الرموز نفسها بقدر ما يكون فى الترتيب الذى تظهر به. وكمثل فإن الجناس التصحيفى(*) لكلمتى كالم ولاكم يحوى بالضبط الحروف نفسها

(*) الجناس التصحيفى تغيير فى ترتيب أحرف كلمة لتشكيل كلمة جديدة، وكمثل فإن كيد جناس تصحيفى لكلمة ديك. (المترجم)

ولكنها بترتيب مختلف، وبالتالى فإن الكلمتين المعبر عنهما لهما معنيان مختلفان بالكامل. ويماثل ذلك أن ٤٧٦٠٢١ و ١٠٤٧٦٢ يمثلان رقمين مختلفين يستخدمان نفس الرموز وقد رُتبت ترتيبا مختلفا. وبالمثل فإن ٠٠١٠١٠ و ١٠٠١٠٠ لهما معنيان مختلفان جدا فى الشفرة الثنائية. وبالطريقة نفسها بالضبط، نجد أن ترتيب الرموز الكيميائية الأربعة فى دنا يجسد لنا رسالته . فتتابع أ س جـ جـ ث أ هو وتتابع جـ أ س أ جـ ث هما جناس تصحيفى لدنا ويعنى كل منهما للخلية شيئا مختلفا بالكامل، تماما مثلما يكون معنى كل من كالم و لاكم مختلفا تماما لنا.

وإذن ماهى طريقة كتابة الرسالة وما هى طريقة قراءتها ؟ يقتصر وجود دنا على الكروموسومات، وهذه لا تغادر مطلقا نواة الخلية. فالبروتينات هى التى تنجز العمل الحقيقى، فهى مديرو التنفيذ فى الجسم. إنها الإنزيمات التى تهضم طعامنا وتدير أيضنا؛ وهى الهرمونات التى تنسق ما يحدث فى الأجزاء المختلفة من أجسادنا. وهى أنسجة الكولاجين فى الجلد والعظام، والهيموجلوبين فى الدم. وهى الأجسام المضادة التى تناضل ضد العدوى. وبكلمات أخرى فهى التى تنجز كل شئ. وبعضها جزيئات هائلة، وبعضها دقيق الحجم. وتشترك كلها فى أنها مصنوعة من خيط من وحدات أصغر، تسمى الأحماض الأمينية، تُملى وظيفة البروتينات عن طريق الترتيب الدقيق لهذه الوحدات. تجذب الأحماض الأمينية فى أحد أجزاء الخيط أحماضا أمينية من جزء آخر منه، ويتغضن ما كان خيطا ممتدا بلطف فى خط ليصبح كرة. ولكنها كرة لها شكل خاص جدا، بحيث أنها هكذا تتيح للبروتين أن يؤدى ما صنع من أجله: أن يكون عامل حفز للتفاعلات البيولوجية إذا كان يشكل إنزيما، وأن يصنع عضلات إن كان بروتينا عضليا ، وأن ينصب الشراك للبكتريا الغازية إذا كان يشكل جسما مضادا، وهلم جرا . يوجد عشرون حمضا أمينيا ككل، وبعضها له أسماء معروفة على نحو غائم مثل اللايسين أو الألانين الفينولى (أحد مكونات مادة التحلية اسبرتام ) وبعضها الآخر له أسماء لم يسبق أن مرت على معظم الناس، مثل السيستايين أو التيروزين. والترتيب الذى تظهر به هذه الأحماض الأمينية فى البروتين هو الذى يحدد بالضبط شكله ووظيفته النهائيين؛ ومن ثم فإن كل ما يتطلبه صنع أحد البروتينات هو مجموعة من تعليمات دنا التى تحدد هذا الترتيب. وعلى نحو ما يجب أن يتم ترحيل المعلومات

المشفرة الموجودة فى دنا داخل نواة الخلية لتصل إلى خطوط انتاج البروتين فى جزء آخر من الخلية .

إذا كان فى وسع القارئ أن يستغنى عن شعرة منه، فلينتزعها . سنجد أنتفاخا صغيرا نصف شفاف عند أحد طرفيها هو جذر الشعرة أو حويصلتها. يوجد تقريبا مليون خلية فى كل حويصلة شعرة، وهدفها الوحيد فى الحياة هو صنع الشعر، الذى يصنع أساسا من بروتين الكيراتين. عندما نزعت الشعرة خارج الجسم كانت خلاياها مازالت تعمل. هيا نتخيل أن الواحد منا يكون داخل إحدى هذه الخلايا. إن كل خلية منها مشغولة بصنع الكيراتين. ولكن كيف لها أن تعرف طريقة صنعه؟ السر فى صنع أى بروتين، بما فى ذلك الكيراتين، هو فحسب التأكد من أن الأحماض الأمينية قد رتبت الترتيب الصحيح. ما هو الترتيب الصحيح؟علينا أن نذهب لنبحث عن ذلك فى دنا الموجود على الكروموسومات فى نواة الخلية. تحوى خلية الشعرة مثل كل خلية فى الجسد، مجموعة كامله من تعليمات دنا ، ولكننا نريد فقط أن نعرف طريقة صنع الكيراتين . وخلايا الشعر لا تهتم بطريقة صنع العظم أو الدم، وبالتالى فإن كل قطاعات دنا المختصة بذلك تكون مغلقة. أما تعليمات الكيراتين، أى جين الكيراتين، فهو مفتوح لاستشارته. فهو ببساطه تتابع رموز دنا الذى يعيّن ترتيب الأحماض الأمينية فى الكيراتين.

يبدأ تتابع دنا فى جين الكيراتين كما يلى: أ ث ج أ س س ث س س ث ث س ... (الخ، الخ ) . ولما كنا غير متعودين على قراءة هذه الشفرة فإنها تبدو لنا كتنظيم عشوائى لرموز دنا الأربعة على أنها وإن كان يمكن ألا تكون مفهومة لنا، فإنها مفهومة لخلية الشعر. فهذا جزء صغير من شفرة صنع الكيراتين، وهى بسيطة جدا بالنسبة لترجمتها. أول كل شئ، تقرأ الخلية الشفرة فى مجموعات من ثلاثة رموز. وبالتالى فإن أ ث جـ أ س س ث س س ث ث س تصبح أ ث جـ ـ أ س س ـ ث س س ـ ث ث س. كل مجموعة من هذه المجموعات ذات الحروف الثلاثة تسمى الثلاثية، وهى تعين حمضا أمينيا بالذات. والثلاثية الأولى أ ث جـ هى شفرة الحمض الأمينى ميثيونين، و أ س س ترمز للثريونين، و ث س س للسيرين، و ث ث س للألانين الفينولى وهلم جرا . وهذه هى الشفرة الوراثية التى تستخدمها كل الجينات فى نوى الخلايا بكل أنواع النباتات والحيوانات.

تصنع الخلية نسخة مؤقتة من هذه الشفرة، وكأنها تصنع نسخة فوتوغرافية لصفحات معدودة فى كتاب، ثم ترسلها لماكينات صنع البروتينات فى جزء آخر من الخلية. وعندما تصل هناك، ينطلق جناح الانتاج فى العمل. ويقرأ أول ثلاثية ويفك شفرتها بأنها تعنى الحمض الأمينى الميثونين. ويأخذ من فوق الرف جزئ من الميثيونين. ويقرأ الثلاثية الأخرى للحمض الأمينى الثريونين، وينزل من فوق الرف جزئ الثريونين ويضمه مع الميثيونين. وتعنى الثلاثية الثالثة السيرين، وهكذا يثبت جزئ سيرين إلى الثريونين. والثلاثية الرابعة ترمز للألانين الفينولى، وهكذا يضم جزئ منه إلى السيرين. ويصبح لدينا الآن الأحماض الأمينية الأربعة التى عيّنها تتابع دنا فى جين الكيراتين وقد جمعت معا بالترتيب الصحيح :ميثيونين ـ ثريونين ـ سيرين ـ ألانين فينولى. وتتم قراءة الثلاثية التالية، وينضاف الحمض الأمينى الخامس، وهلم جرا. تستمر هذه العمليه من القراءة، وفك الشفرة، وإضافة الأحماض الأمينية بالترتيب الصحيح حتى تتم قراءة كل التعليمات حتى نهايتها. ويكتمل الآن جزئ الكيراتين الجديد. ويتم تخليصه بقطعه ليذهب لينضم لمئات الملايين من الجزيئات الأخرى لتكوين جزء فى إحدى الشعرات التى تنمو خارجة من فروة رأسنا. حسن، كان هذا هو ما سيحدث لو أنك لم تنزع هذه الشعرة .

# الفصل الثالث

# الفصل الثالث

## من فصائل الدم إلي الجينات

ليس هناك غير صفات قليلة تميز الأفراد أكثر من شعرهم. فالشعر واحد من أول اهم الملامح التى نسأل عنها عند أى وصف لمولود جديد، أو لغريب، أو مجرم مطلوب. أهو أسود أو أشقر، أهو متموج أو مفرود، أهو كثيف أو يصلع: وهذه الإمكانات المختلفة كلها إضافة مباشرة للصورة التى نبنيها فى أذهاننا عن أحد الأشخاص ممن لم نلقاهم قط. ولا ريب أننا نعرف كيف نعالج الطريقة التى يظهر بها شعرنا. وتمتلؤ صالونات الحلاقة بأفرادنا وهم يدفعون أجرا لقص شعرهم وتشكيله. وتمتد فوق أرفف الصيدليات صفوف من منتجات تجعل الشعر بلون أفتح أو أغمق، تفرد الشعر أو تجعده. ونحن نعمل جميعا على أن نستغل أحسن استغلال شعرنا الذى ولدنا به؛ ولكن جيناتنا هى التى تعالج أمر المادة الخام الأساسية للشعر. فالفارق بين من يكونون طبيعيا بشعر أحمر ومن يكونون بشعر أشقر يقع فى الفارق بين دناهم. هناك فروق صغيرة فى تتابع دنا داخل جينات الكيراتين والجينات الكثيرة الأخرى التى تشارك فى عملية نمو الشعر. وهذه الفروق مسئولة عن أن تضفى على الشعر الخصائص المختلفة من لونه وبنيته. ومازال علينا أن نعيّن معظم هذه الجينات، ولكنها ولاريب موروثة عن كلا الوالدين معا، وإن لم يكن ذلك بالضرورة بطريقة مباشرة ـ وهذا هو السبب فى أنه يكثر إلى حد ما ألا يكون للمولود الجديد لون شعر أى من والديه .

نوع الشعر ملمح مميز تسهل رؤيته سهولة بالغة ونستطيع بواسطته أن نفرق بين الأفراد، إلا أن ما يحدث غالبا هو أن أعظم ما يوجد بيننا من اختلافات موروثة تكون اختلافات غير مرئية وتظل متوارية إلا عندما يلفت انتباهنا إليها شئ ما. أول هذه الاختلافات الموروثة التى تكشفت لنا هى فصائل الدم. لا يستطيع الواحد منا أن يعرف فصيلة الدم التى ينتمى لها أحدهم بمجرد النظر إليه. بل ولن يستطيع ذلك حتى بأن ينظر لاغير إلى نقطة من دمه. فدم الأفراد كلهم يبدو متماثلاً إلى حد كبير ولن تبدأ الفروق فى الظهور لنا إلا عندما نأخذ فى خلط دم من فردين ؛ وحيث أنه لم يكن هناك أى سبب لخلط دم أحد الأفراد بالآخر قبل ابتكار عمليات نقل الدم، فقد ظلت فصائل دمنا طى الخفاء.

سجلت أول عمليات لنقل الدم فى إيطاليا فى ١٦٢٨ ، إلا أن أفراد كثيرين ماتوا مما حدث من ردود فعل عنيفة حتى أُعلن حظر ممارسة نقل الدم فى إيطاليا وكذلك أيضا فى فرنسا وانجلترا. وعلى الرغم من إجراء بعض عمليان نقل دم تجريبية باستخدام دم الخراف، وخاصة بواسطة الطبيب الانجليزى ريتشارد لوار فى ستينيات القرن السابع عشر، إلا أن النتائج لم تكن بأفضل، وتخلى الأطباء عن الفكرة طوال قرنين. ثم بدأت ثانية عمليات نقل الدم البشرى فى منتصف القرن التاسع عشر، لمقاومة حالات النزف بعد الولادة التى كثيرا ما كانت حالات مميتة، وبحلول ١٨٧٥ كان قد تم تسجيل ٣٤٧ عملية لنقل الدم. على أنه ظل هناك مرضى كثيرون مازالوا يعانون مما يحدث من عواقب رد فعل عنيف لنقل الدم تكون أحيانا مميتة .

بدأ العلماء وقتها فى اكتشاف اختلافات فى تصنيف الدم هى التى تسبب المشكلة. اكتشف الفيزيولوجى الفرنسى ليونارد لالوا طبيعة تفاعل أحد صنوف الدم مع الآخر، وذلك عندما خلط فى ١٨٧٥ دماء حيوانات من أنواع مختلفة. فلاحظ أن كرات الدم تلصّقت معا وكثيرا ما كانت تتفجر مفتوحة. ولكن لم يحدث إلا فى ١٩٠٠ أن استنبط البيولوجى كارل لاندشتاينر ما الذى يحدث واكتشف أول منظومة لفصائل الدم البشرى، وهى منظومة تقسم الناس فى فصائل أ و ب ، وأ ب، وصفر(O) . عندما يكون هناك توافق بين فصيله (أب صفر) عند مانح الدم وفصيلته عند المريض متلقى نقل الدم، لن يحدث رد فعل ضار؛ أما إذا كان هناك عدم توافق، فإن الخلايا تشكل

تلصقات وتتكسر مفتوحة، بما يسبب رد فعل عنيف. وهناك بعض أدلة تاريخية على أن لأفراد الإنكا (*) فى أمريكا الجنوبية قد مارسوا بنجاح عمليات نقل الدم. ونحن نعرف الآن أن معظم السكان المحليين لأمريكا الجنوبية لديهم فصيلة الدم نفسها (فصيلة صفر)، وهذا هو السبب فى أن نقل الدم عند الإنكا كان خطره أقل كثيرا عن المحاولات التى جرت فى أوروبا، لأنه كان هناك احتمال فائق بأن يكون المانح والمريض كلاهما ينتميان لفصيلة صفر وبالتالى فإنهما يتوافقان تماما .

ثبت فى النهاية أن قواعد وراثة فصائل دم (أب صفر) قواعد بسيطة جدا حقا، وذلك بخلاف الوراثيات المعقدة التى تتحكم فى وراثة الشعر والتى لا تزال غير مفهومة فهما كاملا. ونتيجة لهذا السبب بالضبط، من أن وراثيات الفصائل لها قواعد مباشرة للغاية ويمكن تتبعها بسهولة من الوالدين لسلالتهم، أن أصبحت فصائل الدم تستخدم على نطاق واسع فى حالات النزاع حول الأبوة، واستمر ذلك حتى وقت قريب، عندما تفوق على فصائل الدم استخدام البصمة الوراثية بما لها من دقة أكبر كثيرا. أهمية فصائل الدم فى قصتنا فى هذا الكتاب هى أن فصائل الدم هى أول من دفع بعلم الوراثة إلى أن يظهر على المسرح العالمى للتطور البشرى. وحتى نناقش هذا الظهور الأول على المسرح سيكون علينا أن نرجع وراء إلى الحرب العالمية الأولى والى ورقة بحث ألقيت فى جمعية سالونيكا الطبية فى ٥ يونيو ١٩١٨ . ترجمت هذه الورقة لتنشر فى العام التالى فى الدورية الطبية البريطانية المبرزة ذا لانسيت وذلك تحت عنوان اختلاف الأمصال فى دم الأجناس المختلفة: نتائج بحث فى الجبهة المقدونية . حتى أعطى للقارئ لمحة عن نوعية ما كانت تنتشره ذا لانست فى تلك الأيام، فإن هذه المقالة وضعت محشورة بين مقال كتبه الجراح المبرز سيرجون بلاند - ستّون عن الجفن الثالث للزواحف وإعلان نشرته وزارة الحربية عن أن الممرضات اللاتى أشيد بهن فى التقارير العسكرية لأعمالهن فى مصر وفرنسا سوف ينلن سريعا شهادة من الملك تبين تقديره لهن .

---

(*) االإنكا : شعب من هنود أمريكا الجنوبية وجد فى بيرو قبل الغزو الأسبانى فى القرن السادس عشر، وكان لهم حضارتهم الراقية وامبراطوريتهم. (المترجم) .

كان مؤلفا ورقة بحث فصائل الدم يشكلان فريقا من زوج وزوجته، هما لودفيك وحنا هيرشفلد، وكانا يعملان فى المعمل المركزى لاختبار فصائل الدم بالجيش الصربى الملكى، وكان هذا الجيش جزءا من قوات الحلفاء التى تحارب ضد الألمان. أثرت الحرب العالمية الأولى تأثيرا كبيرا فى الوصول بممارسات نقل الدم إلى معاييرها الحديثة. تعوّد الأطباء قبل هذه الحرب عندما يكون لديهم مريض يحتاج لنقل دم أن يختبروا فصائل دم أصدقائه وأقاربه حتى يجدوا دما متوافقا، ثم ينزفون المانح ناقلين الدم مباشرة للمريض. ومع ارتفاع الطلب على نقل الدم فى معارك أوروبا، كان معنى ذلك أنه يجب إيجاد طرائق لتخزين الدم المتبرع به فى بنوك للدم وهو مجهز للاستخدام فى التو. تم اختبار وتسجيل فصائل الدم لكل الجنود، بحيث أنهم عندما يحتاجون لنقل دم عاجل لعلاج جرح خطير فى معركة، يمكن عندها أن يسحب فى التو من بنك الدم دم متوافق من النوع الصحيح .

كان لودفيك هير شفلد قد أثبت بالفعل قبلها ببضع سنوات أن فصائل دم أ و ب تتبع القواعد الوراثية الأساسية التى وضعها جريجور مندل. ولم يكن واثقا مما يمكن قوله عن فصيلة دم الصفر ووضعها جانبا، وإن كان قد اتضح بعدها أنها ايضا تخضع لنفس القواعد. رأى هيرشفلد فى الحرب فرصة لاكتشاف المزيد من فصائل الدم، وخاصة كيف يكون الأمر عند مقارنتها فى الأجزاء المختلفة من العالم. كان الحلفاء يستدعون جنودا من بلاد كثيرة مختلفة، وشرع الزوجان هيرشفلد فى مقارنة نتائج فصائل الدم فى أكثر عدد ممكن من الجنسيات المختلفة. وكان البحث كبيرا، ولكنه أسهل فى وقت الحرب عما فى أى وقت آخر، حيث أن البحث فى وقت آخر كما ذكرا سيتطلب سنوات طويلة من السفر. ومن الواضح أن الأسباب العسكرية أدت إلى عدم توافر بيانات لديهم عن ألمانيا، حيث أنهما ينتميان للمعسكر الآخر، وكانت الأرقام التى نشرت عنها فى ذا لانسيت مبنية على الذاكرة .

عندما أخذ الزوجان هيرشفلد يستعرضان نتائج بحثهما، وجدا أن هناك اختلافات كبيرة جدا فى تكرار فصائل دم أ و ب فى الجنود الآتين من «أعراق مختلفة كما سمونها. كانت النسب عند الأوروبيين تقرب من ١٥ فى المائة لفصيلة دم ب و ٤٠ فى المائة لفصيلة دم أ . وكانت نسبة الرجال الذين لديهم فصيلة الدم ب أعلى عند

القوات المستدعاة من أفريقيا وروسيا، وتصل إلى ذروة من ٥٠ فى المائة فى فرق الجيش الهندى التى تقاتل فى صف البريطانيين. ومع تزايد نسبة فصيلة الدم ب، كان هناك مقابل ذلك تناقص فى تكرار فصيلة الدم أ .

عندما أخذ الزوجان هيرشفلد يستخلصان استنتاجاتهما لم يحجما عن تفسير أهمية نتائجهما بالمقياس الكبير. وقررا أن البشر يتشكلون من عرقين بيوكميائيين مختلفين، كل منهما له أصله الخاص: العرق أ وله فصيلة الدم أ، والعرق ب وله فصيلة الدم ب. ولما كان لدى الهنود أعلى تكرار لفصيلة الدم أ ، فقد استنتجا أننا ينبغى أن ننظر إلى الهند على أنها مهد لأحد أجزاء البشرية. أما فيما يتعلق بطريقة انتشار فصائل الدم والعشائر السكانية فإنهما يواصلان القول بأنه أخذ تيار واسع من الهنود ينساب إلى الهند الصينية فى الشرق وكذلك أيضا إلى الغرب، وهو تيار ظل دائما يتناقص فى انسيابه، ولكنه نفذ أخيرا إلى أوروبا الغربية. ولم يكن الزوجان هيرشفلد واثقين مما يكونه أصل العرق أ وظننا أنه ربما يأتى من مكان ما حول شمال أوروبا أو وسطها. نحن نعرف الآن أن استنتاجات الزوجين هراء كامل؛ ولكنهما يعطيان مثلا يوضح بالفعل أن علماء الوراثة وقتها كانوا مثلما هم عليه الآن، لا يخجلون أبدا من التخمينات التى تتصف بمبالغات حمقاء .

المبدأ الأساسى الكامن وراء الاستدلالات المستخلصة من نتائج فصائل الدم عند الزوجين هيرشفلد هو أن الأعراق أو العشائر السكانية التى يكون لديها نسب متماثلة من فصائل الدم المختلفة يكون من الأرجح أنها تشارك فى تاريخ مشترك أكثر مما لو كانت هذه النسب مختلفة جدا. وهذا فيه ما يبدو أنه يتفق والحس المشترك، ويبدو وكأنه تفسير معقول لما يوجد من تشابهات فى مختلف الجيوش الأوروبية. على أنه كان هناك أيضا بعض المفاجآت. وكمثل، فإن تكرارات فصائل الدم عند الجنود من مدغشقر وروسيا كانت تقريبا تكرارات متماثلة. هل يعنى هذا أن الزوجين هيرشفلد قد كشفا عن برهان وراثى على أن الروس قد غزوا مدغشقر، وهو غزو لم يسجل حتى الآن، أو حتى أن العكس قد حدث، بأن استعمر سكان مدغشقر روسيا استعمارا واسعا؟ أو لنأخذ مثلا السنغاليين من غرب أفريقيا، الذين تقترب تكرارات فصائل دمهم من الروس مثل اقتراب الانجليز من اليونانيين، وهذا أمر يبدو على الأقل أنه غريب نوعا

إن ما حدث مع الزوجين هيرشفلد هو أنهما كانا يبحثان أمر منظومة وراثية واحدة فحسب ـ كانت هى المنظومة الوحيدة المتاحة لهما ـ وتسبب عن ذلك أن نتج عن تحليلهما ما يبدو وكأنه بعض مقارنات معقولة جداً بين عشائر سكانية وأخرى وإن بدا واضحا أنها غريبة .

حدث فى السنوات التى أعقبت الحرب العالمية الأولى أن أخذ الطبيب الأمريكى ويليام بويد على عاتقه أن يكدس البيانات الغزيرة عن فصائل الدم الآتية من مراكز نقل الدم فى ارجاء العالم كله. وأثناء انجازه لذلك، رأى تناقضات تتكرر المرة بعد الأخرى من نوع روسيا/ مدغشقر التى كشفت عنها النتائج الأصلية للزوجين هيرشفلد، وتكررت هذه التناقضات كثيرا حتى أن بويد عمل بنشاط على أن يصرف علماء الانثروبولوجيا (*) عن إبداء أى اهتمام بفصائل الدم. ويستشهد بويد بخطاب ورد من أحد المحبطين ممن راسلوه حاولت أن أعرف ما الذى تخبرنى به فصائل الدم عن الانسان القديم ووجدت النتائج محبطة جدا. ولكن حتى مع ذلك، فإن المحاولات الفاشلة لتفسير أصول البشر باستخدام فصائل الدم أدت إلى بعض تعويض مفيد لبويد بذهنه المتحرر. وها هو يكتب : ينظر فى بعض أجزاء العالم إلى أحد الأفراد على أنه منحط إذا كان مثلا غامق البشرة إلا أنه لا يحدث فى أى جزء من العالم أن تؤدى حيازة الفرد لجين فصيلة الدم أ إلى استبعاده من أفضل مجتمع.

حدث بعد الحرب العالمية الثانية أن انتقلت راية تكديس بيانات فصائل الدم من أرجاء العالم من يد وليام بويد إلى الانجليزى أرثر مورانت. كان مورانت من مواطنى جيرسى فى إحدى جزر القنال، وقد نال أصلا درجة تأهيل فى الجيولوجيا ولكنه عجز عن ترجمة ما أُهل له إلى مهنة يتخذها. كان قد نشأ نشأة جد صارمة حسب عقيدة المنهجيين(**) بما سبب له قدرا كبيرا من انفعالات تعيسة، وصمم على أن يصل إلى حل لها بأن يصبح محللا نفسيا. حتى ينجز ذلك قرر أولا أن يدرس الطب، والتحقق

---

(*) الأنثروبولوجيا : علم الإنسان الذى يبحث فى أصل الجنس البشرى وتطوره وأجناسه ومعتقداته وعادته. (المترجم).

(**) المنهجية حركة دينية إصلاحية لإحياء الكنيسة الإنجليزية ظهرت فى أكسفورد ١٧٢٩ . المترجم)

بمدرسة الطب بسانت بارثولميو بلندن وهو فى سن متأخر نسبيا حيث بلغ الرابعة والثلاثين. كان هذا فى ١٩٣٩ فى وقت يسبق مباشرة نشوب الحرب العالمية الثانية. حتى تتجنب مدرسته الطبية غارات القنابل الألمانية على العاصمة، انتقلت المدرسة من لندن إلى كمبردج، وهناك التقى مورانت مع ر.أ.فيشر أكثر علماء الوراثة نفوذا فى وقتها. كان فيشر يبحث أمر وراثيات فصائل الدم الجديدة التى يتم اكتشافها، وقد خلب لبه ما يحدث بالذات من التفافات فى توارث إحدى هذه الفصائل ـ فصيلة دم الريسوس. اكتشف هذه الفصيلة الجديدة كارل لاندشتاينر وزميله ألكسندر وينر فى ١٩٤٠ بعد أن خلطا دم الانسان مع دم أرانب كانت هى نفسها قد حقنت بخلايا من قرود ريسوس (ومن هنا كان إسم الفصيلة). خرج فيشر بنظرية معقدة ليفسر الطريقة التى تمرر بها الصنوف الفرعية المختلفة داخل هذه الفصيلة من الوالدين لأطفالهما، وقد هاجم وينر هذه النظرية بعنف وطرح تفسيرا أبسط كثيرا. ولنتخيل مدى فرحة فيشر عندما اكتشف ارثر مورانت الوافد الجديد عائلة كبيرة من إثنى عشر شقيقا توفر برهانا عمليا على نظريته. أوجد فيشر لمورانت وظيفة فى التو، وأمضى مورانت المثابر باقى حياته البحثية وهو يكدس ويفسر خرائط لتوزيع تكرار فصائل الدم هى من بين كل ما أنتج أحفل هذه الخرائط بالتفاصيل. ولم يحدث له قط أن أصبح محللا نفسيا.

وكما يقال أن فصائل دم ريسوس كان لها فائدتها فى إيجاد وظيفة لأرثر مورانت، فانها كانت أيضا على وشك أن تلعب دورا محوريا فى شأن ما يعتقده الناس حول أصول الأوروبيين المحدثين وفى تعيين عشيرة هى أكبر عشيرة أثرت وراثيا فى القارة ـ عشيرة الباسك التى تنزع بعنف للاستقلال وتسكن شمال غرب أسبانيا وجنوب غرب فرنسا. يتوحد أفراد الباسك بلغتهم المشتركة، لغة يوسكارا، وهى لغة فريدة فى أوروبا بحيث لايوجد لها أى صلة لغوية بأى لغة حية أخرى. وأن تظل هذه اللغة باقية بأى حال فى مواجهة اللغات الحديثة التى تنافسها، أى اللغة الكاستلانية الأسبانية واللغة الفرنسية، لهو أمر ملحوظ بما يكفى. على أن السبب لاغير هو أنه منذ ألفى عام مضت أدى تفسخ الإدارة الرومانية فى هذا الجزء من الامبراطورية إلى إنقاذ لغة يوسكارا من أن تجرفها اللاتينية بالكامل، وهو المصير الذى انتهت إليه لغة أخرى انقرضت الآن وهى الأيبيرية فى شرق أسبانيا وجنوب شرق فرنسا. وفر لنا

الباسك مفتاحا نفيسا للتاريخ الوراثى لأوروبا كلها، كما سنرى فى هذا الكتاب لاحقا، إلا أن الارتفاع بوضعهم إلى وضع وراثى خاص أمر لم يبدأ إلا بعد أن أخذ آرثر مورانت ينعم النظر فى فصائل دم ريسوس .

معظم الناس قد سمعوا عن فصائل دم ريسوس فيما يتعلق بمتلازمة المولود الازرق، أو مرض انحلال دم المولود ـ الجديد حسب اللقب الطبى الكامل للمرض. وهذه حالة خطيرة وكثيرا ما تكون مميتة تصيب الحمل الثانى أو ما يتلوه عند الأمهات التى تكون فصيلتهن سلبى ريسوس. بمعنى أنهن ليس لديهن أنتيجن (مستضد) ريسوس على سطح خلايا دمهن الحمراء. إن ما يحدث هو كما يلى. عندما تحمل الأم السلبية الريسوس طفلا من أب فصيلته ايجابى ريسوس (أى أن خلاياه الحمراء تحمل بالفعل أنتيجن ريسوس)، يكون هناك احتمال كبير بأن الجنين سيكون إيجابى ريسوس. وهذه لن تكون مشكلة بالنسبه لأول طفل ؛ ولكنه عندما يولد، ربما يحدث أن يمر القليل من خلاياه الحمراء إلى الدورة الدموية للأم. يتعرف الجهاز المناعى للأم على هذه الخلايا ، بما عليها من انتيجن ريسوس، باعتبار أنها خلايا غريبة، ويأخذ الجهاز فى صنع أجسام مضادة لها. ولن يكون فى هذا مشكلة للأم، حتى يحدث أن تحمل بطفلها التالى. إذا كان هذا الجنين بدوره إيجابى ريسوس فسوف يهاجمه مالدى أمه من أجسام مضادة للريسوس عندما تمر عبر المشيمة. المواليد الجدد الذين يصابون على هذا النحو، يبدون بلون أزرق بسبب نقص الأوكسجين فى دمهم، وأحيانا يمكن إنقاذهم عن طريق نقل الدم، ولكن هذا اجراء كان فيه مخاطرة. ولحسن الحظ، فإن متلازمة المولود الأزرق لم تعد بعد مشكلة اكلينكية خطيرة الآن. فتعطى الآن كل الأمهات سلبيات ريسوس حقنة من الأجسام المضادة لخلايا الدم الموجبة الريسوس، بحيث لو حدث وتمكنت أى من هذه الخلايا من الدخول إلى دورة الأم الدموية أثناء ولادة طفلها الأول، يتم التخلص من الخلايا قبل أن تتاح أى فرصة لجهاز الأم المناعى لأن يعثر على هذه الخلايا ويأخذ فى صنع أجسام مضادة لها .

أهمية هذا كله بالنسبة للتفكير فى فترة ما قبل التاريخ عند الأوروبيين، أن مورانت أدرك أن وجود فصيلتين من نوع ريسوس فى عشيرة سكانية واحدة أمر غير معقول

تطوريا. ويتبين حتى من أبسط الدوريات أن فقدان مواليد كثيرين أمر لايمكن أن يكون ترتيبا مستقرا لاتوجد أى مشكلة عندما يكون لدى الجميع نوع فصيلة الريسوس نفسه. ولايهم إن كان هذا فصيلة ريسوس موجبة أو سالبة، مادام الجميع لديهم هذه أو تلك. وإنما تنشأ هذه المشاكل الخطيرة فقط عندما يكون هناك أفراد بفصائل ريسوس مختلفة يتناسلون معا. ولابد وأنه قد حدث فى الماضى، قبل وجود نقل الدم ووجود علاج بالأجسام المضادة لحالات الأمهات السالبات الريسوس، أن كان هناك الكثير من المواليد الذين يموتون بمرض انحلال الدم. وهذا عبء تطورى ثقيل، والنتيجة المتوقعة لموقف غير متوازن هكذا هى أن ستختفى فى النهاية الواحدة أو الأخرى من فصائل دم ريسوس. وهذا هو ماحدث بالضبط ـ فى كل مكان إلا فى أوروبا. وبينما نجد أن باقى العالم تسود فيه فصيلة إيجابى ريسوس، فإن أوروبا تتميز بأن لديها تكرار للفصيلتين يقترب جدا من أن يكون متساويا. كان فى هذا بالنسبة لمورانت إشارة بأن سكان أوروبا خليط لم يتح له الوقت ليستقر حاله ويتخلص من الواحدة أو الأخرى من فصائل ريسوس. وكان تفسيره لذلك هو أن أوروبا الحديثة ربما تكون هجينا حديثا نسبيا بين وافدين لديهم فصيلة موجب ريسوس آتين من الشرق الأدنى، هم فيما يحتمل الناس الذين جلبوا الزراعة لأوروبا إبتداء منذ ما يقرب من ثمانية آلاف عام، وبين سلالة أقدم من أفراد سالبى الريسوس من الصيادين ـ جامعى الثمار. ولكن من كان هؤلاء السالبى الريسوس؟

وقع مورانت على بحث للأنثروبولوجى الفرنسى هـ . ف. فالوا، وصف فيه ملامح الهياكل العظمية للباسك المعاصرين بأن لديهم ما يشتركون فيه مع حفريات للإنسان منذ ما يقرب من عشرين ألف سنة مضت أكثر مما يشتركون فيه مع الناس المحدثين. من أجزاء أوروبا الأخرى. وعلى الرغم من أن هذا النوع من المقارنات قد أصبح من وقتها سئ السمعة، إلا أنه ولاشك قد حفز من تفكير مورانت. كان معروفا من قبل أن الباسك لديهم إلى حد كبير أقل تكرار لفصيلة دم ب من بين كل مجموعات العشائر السكانية فى أوروبا. هل يمكن أنهم يشكلون أيضا المستودع القديم لسالبى ريسوس؟ رتب مورانت فى ١٩٤٧ أن يلتقى بفردين من الباسك كانا فى لندن يحاولان تشكيل حكومة مؤقتة وكانا يحرصان على دعم أى محاولات لإثبات تفرد الباسك وراثيا. وكانا مثل معظم الباسك من داعمى المقاومة الفرنسية ومن المعادين

تماما لنظام فرانكو الفاشى فى أسبانيا. وأمده الرجلان بعينات من دمهما، وكان للاثنين فصيلة سلبى ريسوس. وأجرى مورانت من خلال هذه الاتصالات تبويبا لمجموعة من الباسك الفرنسيين والأسبان، وثبت فى النهاية ما كان يأمله، من أنهم لديهم تكرار عال جدا لسالب ريسوس، وهو فى الحقيقة أعلى تكرار فى العالم. استنتج مورانت من هذا أن الباسك سلالة للسكان الأصليين لأوروبا، بينما الأوروبيون الآخرون كلهم خليط من السكان الأصليين مع وافدين أكثر حداثة، كان مورانت يعتقد أنهم أول مزارعين من الشرق الأدنى .

منذ تلك اللحظة أصبح للباسك وضع العشيرة السكانية التى يتم بناء عليها الحكم على كل الأفكار حول فترة ما قبل التاريخ بالنسبة للوراثيات الأوروبية ـ وهذا أمر مازال يجرى حتى الآن إلى حد كبير. لدينا حقيقة أنهم وحدهم من بين كل الأوروبيين الغربيين يتكلمون بلغة فريدة فى أوروبا، وأنهم لا ينتمون إلى العائلة الهندـ أوروبية التى تضم كل اللغات الأخرى فى أوروبا الغربية، وهذه الحقيقة أدت فحسب إلى دعم وضعهم الخاص .

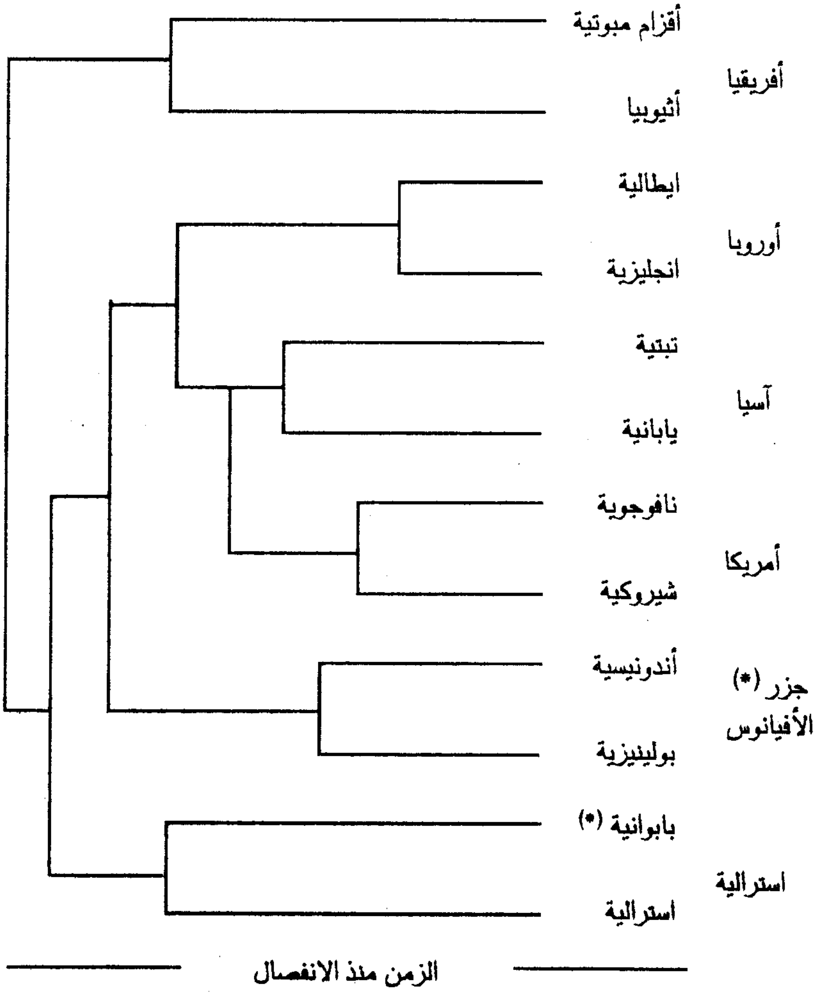
تأتت الوثبة التالية للأمام كنتيجة للدمج الرياضى للكمية الهائلة من البيانات التى تراكمت من عقود من البحوث على المنظومات الفردية مثل فصائل الدم المختلفة. أنجز ذلك رجل تسيد هذا المجال طوال السنوات الثلاثين الماضية، هو لويجى لوكا كافاللى ـ سفورزا، وسوف نلتقى به مرة أخرى فيما بعد . أجرى كافاللى–سفورزا بحثا مع عالم إحصاء بكمبردج هو أنتونى إدواردز، وأنجزا هذا الدمج باستخدام ماكينات الحوسبة الأولى ذات البطاقات المثقبة. وعندما حسبا المتوسطات عبر منظومات وراثية عديدة فى الوقت نفسه، تمكنا من التخلص من معظم الاستنتاجات العجيبة المضادة للحدس والتى كانت تضعف الثقة فى التطبيقات الأنثروبولوجية لفصائل الدم عندما يتم بحث كل منها كفصيلة منفردة فى كل مرة. ومصدر الضعف فى أستخدام منظومة واحدة لاغير هو أن عشيرتين سكانيتين مثل الروس وسكان مدغشقر قد ينتهى الأمر بأن يكون لهما التكرار الجينى نفسه نتيجة الصدفة لاغير وليس نتيجة لوجود سلف مشترك. ويقل كثيرا احتمال حدوث ذلك اذا كانت المقارنة تجرى بين جينات عديدة، ذلك أن تأثير النتيجة المضللة التى قد تنجم عن الواحد من الجينات

سيخفف منها تأثير الجينات الأخرى. وهكذا لن يكون هناك بعد أى غزوات روسية لمدغشقر. ومع ذلك فإن المبدأ الكامن فى الأساس ظل باقيا كما هو. فمن حيث المعنى التطورى، نجد أن عشائر السكان التى لديها تكرارات حينات متماثلة يكون من المرجح أن لها قرابة وثيقة إحداها بالأخرى أكثر مما يكون بين العشائر التى تختلف تكرارات جيناتها كل الاختلاف .

شرح أنتونى إدواردز رأيه فى مقالة مبدعة فى مجلة نيوسيا نتيست فى ١٩٦٥ . وتخيل ادواردز أن هناك قبيلة تحمل معها عمودا صف عليه مائة قرص هى إما سوداء أو بيضاء. ويختار فى كل سنة أحد الأقراص اختيارا عشوائيا لتغيير لونه للون الآخر. وعندما انقسمت القبيلة إلى مجموعتين، أخذت كل مجموعة معها نسخة من العمود عليها الأقراص حسب الترتيب الجارى لها. وفى السنة التالية أجرت كل مجموعة أحد التغييرات العشوائية للأقراص. ثم أجرت كل منهما تغييرا آخر فى السنة التالية، وآخر فى السنة بعدها ، وهكذا دواليك تستمر عادة إجراء تغيير واحد عشوائى فى كل سنة. وحيث أن التغييرات التى يجرونها عشوائية تماما، فإن ترتيب الأقراص على العمودين يصبح أكثر وأكثر اختلافا بمرور كل سنة. ويترتب على ذلك أننا عندما نلقى نظرة على العمودين اللذين تحملهما القبيلتان سنتمكن من أن نقدر على نحو نسبى مدة الزمن الذى انفصلت فيه كل قبيلة عن الأخرى، عن طريق الاختلافات فى ترتيب الأقراص السوداء والبيضاء. من الصعب جدا أن تحصل على تاريخ مطلق بواسطة بيانات تكرار الجين وحدها، ولكن الحصول على زمن مقارن لانفصال القبيلتين وهو ما يسمى بالمسافة الوراثية يتيح قياسا مفيدا لسلفهما المشترك . فكلما زادت المسافة الوراثية بينهما ، كانت المدة التى أمضياها منفصلتين أطول زمنا.

كانت هذه صورة بارعة لعملية التغير الوراثى التى تسمى الإنجراف الوراثى والذى ينجم عما يحدث عشوائيا من بقاء وانقراض الجينات وهى تمرر من جيل للتالى. تؤدى هذه العملية إلى اختلافات أكبر وأكبر فى تكرارات الجينات مع مضى الوقت. وكما يحدث بالضبط فى ترتيب الأقراص فى تمثيل ادواردز، فإن تكرار الجينات يمكن استخدامه حتى نتابع أثر المسار وراء لنستنتج كم من الزمن قد مضى منذ كانت مجموعتين من الأفراد تعيشان معا ذات مرة كعشيرة سكانية واحدة. قد

تكون هذه المجموعات أصلا قرى أو قبائل أو سكانا بأكملهم، وليس هناك حد لعدد المجموعات التي يمكن تحليلها بهذه الطريقة. ولو طبقناها على العالم كله، ستكون النتيجة شكلا توضيحيا مثل شكل ١ التالي :




شكل ـ ١ ـ

(*) جزر الأفيانوس : هي جزر بالمحيط الهادى وتشمل بولينيزيا وميكرونيزيا وميلانيزيا . (المترجم)

(*) بابوانية : تنتمى للسكان الأصليين لبابوا أو غينيا الجديدة. (المترجم)

لدينا على الجانب الأيمن من الشكل عشائر سكانية عديدة (قد اخترت مثلين من كل قارة) ويوجد فى أسفل الشكل محور المسافة الوراثية/الزمن. هذا الشكل هو ما يسمى شجرة العشائر السكانية حيث امتداد الخطوط من اليسار إلى اليمين يتعقب أثر ما نقدره من ترتيب تطور "العشائر السكانية وانفصالها إحداها عن الأخرى، وذلك كما نعيد بناؤها من استيعاب تكرارات جينات كثيرة مختلفة. ويبدو من الوهلة الأولى أن الكثير من هذه التجمعات معقولة تماما. ونجد أن العشيرتين الأوروبيتين، الانجليزية والإيطالية، تتقاربان معا على فرعين قصيرين من الشجرة. وهناك قبيلتا السكان المحليين لأمريكا اللتان ترتبطان معا بأقرب أقاربهما فى آسيا، الأمر الذى نتوقعه إذا كان الأمريكيون الأوائل قد عبروا جسر أرض بيرنج من سيبيريا إلى ألاسكا. وتقع عشيرتا أفريقيا على فرع مختلف عن باقى العالم، وهذا يثبت على نحو صحيح أن هذه القارة العتيقة فى قدمها هى مهد التطور البشرى . وتبدو هذه الشجرة معقولة بدرجة أكبر كثيرا مما يمكن استقاؤه من بيانات فصائل الدم فى الحرب العالمية الأولى ، وهى بيانات تصاهر بين روسيا ومدغشقر ، كما أنها كانت كذلك تفوتها تماما أهمية أفريقيا. وسبب هذا، كما سبق ذكره، هو أن الالتواءات الحادة الشاذة التى تنشأ صدفة عند استخدام منظومة وحيدة مثل فصائل دم أ ب صفر ، يعاد استواؤها عندما تدمج النتائج الناجمة عن جينات عديدة مختلفة .

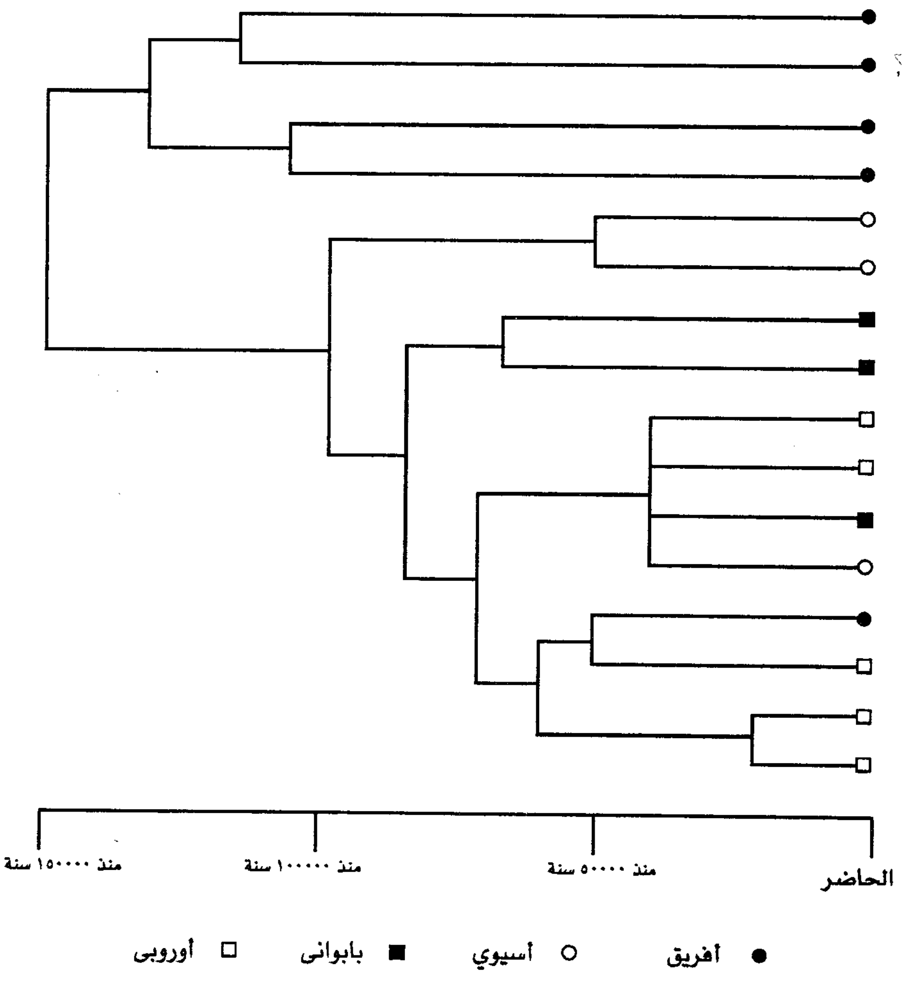
أقر ادواردز بأن ما ينتج من أشجار تطورية هى بكل تأكيد لاتعطى القرار النهائى بشأن التطور البشرى ، وطرح أن الأشكال التوضيحية هى طريقة لتوفير البيانات الوراثية فى شكل يفهم. ولسوء الحظ، حدثت مبالغات فى تفسير أشجار العشائر السكانية التى كانت ترسم أولا بهذا الهدف الرائع المتواضع، وأصبحت هذه الأشجار مصدرا للجدل. وأحد الأسباب العديدة لذلك هو لا غير الطريقة التى تظهر بها هذه الأشجار. فهى تبدو بالفعل وكأنها أشجار تطورية حقيقية وكثيرا ما يجرى تصويرها على أنها هكذا بالضبط. إلا أنها لايمكن أن تكون أشجارا تطورية حقيقية إلا لو كان التطور البشرى حقا هو تعاقب من انشطار للعشائر حسب خطوط الانفصال التى فسرها إدواردز فى استعارته المجازية عن القبيلتين بعموديهما وأقراصهما. وعندها، عندها فقط، فإن العقد أو النقط التى على الشجرة حيث يتفرع منها الخطان ستمثل كيانا

واقعيا. وستكون هى العشائر التى وجدت قبل الانفصالات، أى العشائر السكانية الأولية. ولكن هل هذا هو ما حدث حقا فى التطور البشرى؟ ولنأخذ مثلا من الجزء الأوروبى من الشجرة، هل كان يوجد قط أى نوع من عشيرة سكان أولية - انجلو- إيطالية، ثم انقسمت بحيث لا يلتقى القسمان قط ثانية، ويصبحان السكان المحدثين لانجلترا وإيطاليا؟ ربما سيكون الأمر هكذا لو أن الانجليز والايطاليين أصبحوا نوعين مختلفين بمجرد انفصالهما وأصبحا لايستطيعان أبدا أن يتناسلا فيما بينهما ولكنهما يستطيعان ذلك، ويفعلان ذلك، ويداومان على فعل ذلك. وكما سوف نكتشف لاحقا فى هذا الكتاب ، فإن البشر لم يتطوروا هكذا أبدا.

لعل أهم اعتراض على هذه الأشجار هو أن إنشاؤها يتطلب أن نعرّف موضوعيا ما يوجد عند نهاية الأشجار ، أى العشائر السكانية. وتؤدى هذه العملية فى حد ذاتها إلى عزل الناس فى مجموعات بطرائق يمكن أن تنحو إلى تثبيت التصنيفات العرقية. فهى تضفى بعض نوع من ترتيب رقمى وراثى عام على أمور لا وجود لها فى الحقيقة . لا ريب أن هناك «أناسا (people) يعيشون فى اليابان والتبت ، ولكن لا يوجد أى معنى وراثى لعشيرة السكان (Population)التبتية أو اليابانية عندما نأخذهما ككل. وكما سوف يتبين من هذا الكتاب، فإنه ببساطة لاوجود لأعراق لها تعريف موضوعى. بل وحتى أرثر مورانت نفسه قد أدرك هذه الحقيقة منذ ما يقرب من خمسين عاما، وذلك عندما كتب: الأحرى أن دراسة فصائل الدم توضح وجود عدم تجانس حتى فى أشد الأمم تيها، فهذه الدراسة تدعم الرأى بأن الأعراق فى وقتنا الحالى ليست إلا اندماجات مؤقتة فى عملية دائمة من... المزج الذى يدمغ تاريخ كل نوع حى. ثمة إغراء بتصنيف النوع البشرى إلى فئات بدون أى أساس موضوعى، وهذا الأمر لا مفر منه وإن كان نتيجة مؤسفة لمنظومة تكرار الجينات عندما نذهب بها إلى مدى أبعد مما ينبغى. ظلت دراسة الوراثيات البشرية لسنين عديدة وهى تجذب لأسفل بشدة غارقة فى مستنقع لا معنى له ثقافيا ( وفيه خطر أخلاقيا) بهدف انشاء تصانيف بتفاصيل متزايدة لمجموعات العشائر البشرية .

كان هناك لحسن الحظ طريقا للخروج من هذا المأزق. تأتّى انجاز ذلك مع نشر ورقة بحث علمية فى مجلة نيتشر فى يناير ١٩٨٧ ، كتبها عالم مناضل فى البيوكيمياء

التطورية من الولايات المتحدة، وهو الراحل آلان ويلسون ومعه اثنين من تلاميذه، ربيكا كان ومارك ستونكنج، وعنوان البحث هو دنا الميتوكوندريا والتطور البشرى . الجزء المحورى فى هذا المقال هو رسم توضيحى تبدو فيه مشابهة ظاهرية للأشجار التى انتقدتها فى التو. أعدتُ نسخ قطاع صغير من هذا الشكل هنا فى شكل ٢ أوردت فيه ستة عشر فردا بدلا من ١٣٤ فردا وردوا فى ورقة البحث الأصلية .




**شكل ( ٢ )**

وهذه فى الحقيقة شجرة تطورية ؛ ولكن الشكل التوضيحى يعنى شيئا ما فى هذه المرة. توجد على يمين الشجرة رموز عند أطراف الأفرع، لا تمثل عشائر سكانية وإنما تمثل الأفراد الذين اخترتهم لتوضيح هذه النقطة، ستة عشر فردا من أربعة أجزاء مختلفة من العالم: أفريقيون وأسيويون، وأوروبيون، وبابوانيون من غينيا الجديدة. أول تحسين فى هذه الشجرة عن الأشجار الأخرى ، هو أنه بخلاف الأمر فى العشائر السكانية، لايوجد أى جدل حول ما إذا كان الناس موجودين أو غير موجودين. فمن الواضح أنهم موجودون. والتحسين الآخر هو أن العقد التى على الشجرة تمثل أيضا أناسا حقيقيين وليس بعض مفهوم افتراضى من نوع عشائر السكانِ الأولية. وهى تمثل آخر الأسلاف المشتركة لفردين يتفرعان عند هذه النقطة. وقد رسمت الخطوط التى تربط الستة عشر فردا على الشكل لتعكس ما بينهم من اختلافات وراثية فى جين واحد خاص جدا يسمى دنا الميتوكوندريا ، سوف

أطرح عاجلا خواصه غير المعتادة والمفيدة. نجد لأسباب سأفسرها فى الفصل التالى، أنه إذا كان هناك فردان لديهما دنا ميتوكوندرا متماثل جدا، سيكونان إذن على علاقة قرابة بالنسبة لهذا الجين أوثق مما يكون بين فردين لديهما دنا ميتوكوندريا شديد الاختلاف. فالفردان الأولان لهما سلف مشترك عاش فى الماضى منذ زمن أحدث، وبالتالى فإنهما يرتبطان معا فى الشكل بأفرع أقصر. أما الأفراد الذين لديهم دنا ميتوكوندريا شديد الاختلاف فيكون سلفهم المشترك أبعد فى الماضى ويرتبطان معا بأفرع أطول .

حتى ندرك كيف تنجح هذه الشجرة فى مهمتها، فى وسعنا أن نستخدم ثانية الاستعارة المجازية للقبيلة التى يحمل عمودها أقراصا سوداء وبيضاء. ولكن العمود فى هذه المرة هو دنا الميتوكوندريا والقبيلة التى تنفصل إلى اثنتين هى فرد لديه طفلان. يرث كل من الطفلين نفس دنا الميتوكوندريا، المعادل الوراثى لتماثل نمط الأقراص على العمود. وعندما يصبح لهذين الطفلين أطفالهما فإنهما يمرران لهم دنا الميتوكوندريا، وهكذا يتواصل تمريره عبر الأجيال. وتحدث فى أحيان قليلة جدا تغيرات عشوائية تسمى الطفرات فى دنا الميتوكوندريا تؤدى إلى تعديله تعديلا بسيطا فى كل مرة. وتحدث هذه الطفرات عن طريق الصدفة تماما عندما ينسخ دنا أثناء

انقسام الخلايا. وبمرور الوقت ينضاف المزيد من التغيرات العشوائية إلى دنا، ويتم الاحتفاظ بهذه التغيرات وتمرر للأجيال المستقبلة. ويحدث ببطء شديد جدا أن دنا الميتوكوندريا في سلالة ذلك الفرد الأول الذي يشكل سلفهم المشترك، يصبح أكثر وأكثر اختلافا مع إدخال طفرات عشوائية أكثر، تكون بطفرة واحدة في كل مرة .

تشكل الخطوط في شجرة شكل ٢ إعادة بناء للعلاقات بين هؤلاء الستة عشر فردا، وقد استنبطت مما لديهم من اختلافات في دنا الميتوكوندريا، وهي اختلافات سوف نتفحص سريعا ما تكونه بالضبط طبيعتها . ولكن دعنا في هذه اللحظة نلقي نظرة على الشجرة نفسها. يوجد للجذع الطويل عند القمة أربعة أفريقيين عند الأطراف، بينما يحوي الجذع الطويل الآخر أفراد من باقي العالم و أفريقي واحد معهم. سنجد في داخل جذع باقي العالم هذا أن هناك أفرعا متقاربة تربط أحيانا بين أفراد من نفس الجزء من العالم، مثل أفراد أسيويين ويابانيين عند القمة، أو أفراد أوروبيين عند القاع. ولكنها أحيانا تربط أيضا بين افراد من أماكن مختلفة، مثل الفرع القريب من المنتصف الذي يربط اليابانى مع أسيوي واثنين أوروبيين. ماذا يحدث هنا؟ إن هذا الانفصال العميق بين الجذع الأفريقي الخالص وباقي العالم هو إثبات آخر لمدى قدم أفريقيا الأمر الذي أفرزته أيضا أشجار العشائر السكانية. أما البلبلة التي في جذع باقي العالم فهي إثبات لما كان في ذهن أرثر مورانت بالضبط. إنها المزج الذي يدمغ تاريخ كل نوع حي. وإذن من عجب من أن هذا الشكل التوضيحي يلقي لنا بمفتاح كبير لتربيط المسامير في أبحاث الهواة لشجرة العشائر السكانية. فهو يبين أن الأفراد الذين لهم صلة قرابة وراثيا يطلعون لنا في كل مكان، بين كل العشائر الخطأ. ونحن سنعجز لاغير عن دعم بقاء الفكرة الأساسية التي تقول أن العشيرة السكانية هي وحدة منفصلة بيولوجيا ووراثيا ، ما دام ما يحدث هو أن أفرادا من داخل العشيرة السكانية الواحدة يكون لهم أقرب الأقرباء من داخل عشيرة أخرى .

وبالاضافة، وكما سنرى لاحقا بتفصيل أكثر، فإننا باستخدام عملية الطفر التي وضعناها في التو نستطيع أن نقدر المعدل الذي تحدث به تغيرات في دنا الميتوكوندريا بمرور الزمن. ويعني هذا أننا يمكننا أن نستنتج مقاييس الزمن التي تدخل في ذلك. وعندما نفعل ذلك، سنجد أن كل الأفرع والجذوع تتجمع عند نقطة واحدة، هي جذر

الشجرة، وذلك عند زمن يقرب من ١٥٠٠٠٠ سنة مضت. ويعنى هذا فيما ينبغى أن الأنواع البشرية كلها هى أصغر سنا وعلى علاقة قرابة أوثق مما كان يظنه أفراد كثيرون .

كان تأثير مقال دنا الميتوكوندريا والتطور البشرى تأثيرا دراميا. وقد وقف المقال وقفة حازمة جدا فى صف أحد الجانبين فى الجدل الدائر حول سؤال أساسى عن التطور البشرى. ظل هناك لسنوات كثيرة خلاف شديد مستقطب حول أصول البشر المحدثين يتأسس على التفسيرات المختلفة حول الهياكل العظمية للحفريات، وبوجه رئيسى حول الجمجمة . اتفق الجانبان المختلفان على أن الهوموسابينز (الانسان العاقل) الحديث، أى النوع الذى ننتمى إليه جميعا، ينبع أصلا من أفريقيا. واتفق الجانبان أيضا على أن هناك نوع أقدم من البشر، يسمى هومواريكتس )الانسان المنتصب) هو وسيط تطورى بيننا نحن وبين الحفريات الأقدم كثيرا والأشبه بالرئيسيات. ظهر الهومواريكتس أول مرة فى أفريقيا من ما يقرب من مليونى عام مضت، وانتشر منذ مليون واحد من السنين أو ربما حتى منذ زمن أسبق، منتقلا للأجزاء الأدفأ من العالم القديم. عثر على حفريات لهومواريكتس فى مناطق تمتد من أوروبا فى الغرب حتى الصين وإندونيسيا فى الشرق .

اتفق الجانبان المتجادلان معا ـ ومازالا يتفقان ـ على هذا كله. أمّا ما يختلفان عليه فهو التساؤل عما إذا كان قد حدث أو لم يحدث فى وقت اقرب كثيرا أن انتشر البشر المحدثين من أفريقيا. تعتقد مدرسة الخروج من أفريقيا أن هذا الانتشار قد حدث منذ ما يقرب من ١٠٠٠٠٠عام مضت، وأن هؤلاء البشر الجدد، نوعنا من الهوموسابينز، قد حلوا بالكامل مكان الهومواريكتس أينما كانوا. أما مدرسة الفكر المضادة، أنصار المناطق المتعددة، فترى أن الحفريات فيها أدلة تطرح لهم أن أفراد الهوموسابينز تطوروا تطورا مباشرا من عشائرهم المحلية من الهومواريكتس. سيعنى هذا أن الصينيين المحدثين مثلا هم سلالة مباشرة للهوموايركتس الصينيين، وأن الأوروبيين المحدثين هم بالمثل قد تطوروا من الهومورايركتس الأوروبيين بدلا من أن يكونوا سلالة للهوموسابينز الذين هاجروا من أفريقيا. وحسب خطة المناطق المتعددة نجد أن الأوروبى الحديث والصينى الحديث سيكونان فى النهاية متشاركين فى سلف مشترك

عندما لا يقل عن مليون سنة خلت، بينما نجد فى سيناريو الخروج من أفريقيا أنهما يرتبطان عند وقت أحدث جداً .

مافعلته شجرة جين الميتوكوندريا هو أنها أدخلت فى المعادلة لأول مرة قياسا موضوعيا للعمق الزمنى. وقد بينت بوضوح كامل أن السلف الميتوكوندرى المشترك لكل البشر المحدثين عاش فحسب من حوالى ١٥٠٠٠٠ سنة. تلاءم هذا تلأوما جيدا مع نظرية الخروج من أفريقيا ورحب به أنصارها ترحيبا حماسيا. على أنه كان صدمة شديدة لأنصار المناطق المتعددة. إذا كان كل البشر المحدثين على صلة قرابة ترجع إلى سلف مشترك من وقت قريب هو ١٥٠٠٠٠ سنة خلت، فإنه لايكون من الممكن عندها أنهم قد تطوروا فى أجزاء مختلفة من العالم من عشائر السكان المحلية من الهوموماريكتس التى كانت هناك فى موضعها منذ ما يزيد تماما عن مليون سنة. على الرغم من أن أنصار تعدد المناطق، بحسب كونهم هم أنفسهم من البشر المحدثين تماما، قد رفضوا تقبل الهزيمة، إلا أن شجرة جين الميتوكوندريا قد أصابت نظريتهم بضربة عاتية لم تتعافى منها بعد .

كانت هذه بالنسبة لنا أخبارا هائلة. لقد نتج عن هذا الخلاف أن انطلق دنا الميتوكوندريا ليتخذ وضعه بانه المفسر الجزيئى الرئيسى للماضى البشرى. وكان لابد وأن يتبع ذلك انطلاق موجة من الجهود البحثية فى المعامل عبر العالم كله. وهذا يعنى أنه سيكون هناك بيانات وفيرة نستطيع أن نقارن بها نتائجنا. وإذا كنا سنعمل على أن نضع نتائجنا من العظام القديمة فى سياق حديث، فإن أفضل ما نفعله لذلك هو أن نستخدم دنا الميتوكوندريا .

# الفصل الرابع

# الفصل الرابع

## الرسول الخاص

الميتوكوندريا (الحبيبات الخطية) تكوينات دقيقة موجودة داخل كل خلية. وهى ليست فى نواة الخلية، ذلك الكيس الدقيق الموجود وسط الخلية والذى يحوى الكروموسومات، وانما توجد الميتوكوندريا خارج النواة داخل ما يسمى السيتوبلازم. ومهمتها هى أن تساعد الخلايا على استخدام الأوكسجين لانتاج الطاقة. وكلما كانت الخلية أشد نشاطا، زاد ما تحتاجه من طاقة وزاد بالتالى ما تحويه من ميتوكوندريا. تحوى خلايا الأنسجة النشطة مثل العضلات والأعصاب والمخ ما يصل إلى الف من الميتوكوندريا فى كل خلية .

يحيط بكل واحدة من الميتوكوندريا غشاء. وتنتظم من داخل الغشاء فى تكوين متقن كل الانزيمات اللازمة للمرحلة النهائية من الأيض الهوائى. وهذا طور يحدث فيه أن الوقود الذى نتناوله كطعام يحترق فى بحر من الأوكسجين. وليس من لهب يظهر، ويذوب كل الاوكسجين فى العملية، ولكنها عملية تعد نوعا من الاحتراق يماثل ما يحدث فى نيران غاز أو محرك سيارة. يتحد الوقود مع الأوكسجين لينتجا طاقة. تنتج الطاقة عن النيران والمحركات فى شكل حرارة وضوء. أما الميتوكندريا فلا يصدر عنها ضوء عندما تحرق الوقود، ولكنها بالفعل تزداد حرارة ـ والحرارة التى

تصدر عن الميتوكوندريا هى جزء مما يحفظ حرارتنا دافئة. على أن المُخرَج الرئيسى للعملية هو جزئ له طاقة عالية يسمى ATP (أ ت ب)، يستخدمه الجسم فى الواقع فى تسيير كل أنشطته بدءا من انقباض عضلات القلب، ونشاط أعصاب الشبكية التى تقرأ هذه الصفحة، حتى نشاط خلايا المخ التى تفسر القراءة .

ستجد فى المنتصف تماما من كل ميتوكوندريا أنه مغروس فيها قطعة دقيقة من دنا، كروموسوم مصغّر طوله فقط ستة عشر ألف ونصف الألف من القواعد. وهذا مجرد نقطة عندما يقارن بعدد القواعد الكلى فى كروموسومات النواة حيث يبلغ ثلاثة آلاف مليون قاعدة. يعد مجرد العثور على دنا فى الميتوكوندريا مفاجأة كبيرة. وله هناك خامة خاصة جدا. فأول كل شئ، نجد أن اللولب المزدوج لهذا الدنا يتشكل فى دائرة. والكروموسومات الدائرية موجودة فى البكتريا وغيرها من الكائنات الدقيقة، وليس فى الكائنات المعقدة متعددة الخلايا، وهى بالتأكيد لاتوجد فى (نوى) البشر. والمفاجأة التالية هى أن الشفرة الوراثية فى دنا الميتوكوندريا تختلف اختلافا هينا عن تلك المستخدمة فى كروموسومات النواة. فجينات الميتوكوندريا تحوى شفرة خاصة بالإنزيمات التى تقبض على الأوكسجين والتى تنجز مهام عمل الميتوكوندريا. على أن هناك جينات كثيرة تتحكم فى أعمال الميتوكوندريا وتنغرس بإحكام داخل كروموسومات النواة .

ما هى الطريقة التى حدث بها هذا كله؟ إن التفسير الجارى فيه مايذهل. فمن المعتقد أن هذه الميتوكوندريا كانت ذات مرة خلايا بكتريا تعيش حرة، منذ مئات الملايين من السنين، ثم غزت الخلايا الأكثر تقدما واتخذت لنفسها مقرا فيها. ونستطيع القول بأنها نوع من طفيليات، أو أن نقول عن علاقتها بالخلايا أنها علاقة تعايش فى تكافل، حيث تقوم كل من الخلايا والميتوكوندريا بأداء شئ يفيد به كل منهما الآخر. فتنال الخلايا دفعة دعم هائل بأن تتمكن من استخدام الأوكسجين. ذلك أن الخلية عندما تستخدم الأوكسجين مع كمية من الوقود تستطيع أن تكوّن مقدارا من جزئ أ ت ب العالى الطاقة أكبر كثيرا مما لو استخدمت الكمية نفسها بدونه. أما من جانب الميتوكوندريا، فمن الواضح أنها تجد الحياة داخل الخلية أكثر راحة مما فى خارجها. وقد حدث ببطء شديد جدا، عبر ملايين من السنين أن انتقلت بعض من

جينات الميتوكوندريا إلى النواة حيث بقيت هناك. ويعنى هذا أن الميتوكوندريا أصبحت الآن حبيسة داخل الخلايا ولا تستطيع العودة إلى العالم الخارجى حتى لو أرادت ذلك. لقد أصبحت تأسيسا وراثيا. بل إننا الآن نستطيع أن نرى البرهان على تنقلات للجينات بين الميتوكوندريا والنواة حدث لها أنها لم تنجح. فيوجد مبعثرا على كروموسومات النواة شدف محطمة من جينات الميتوكوندريا التى انتقلت عابرة إلى النواة فى سياق التطور. وهى لا تستطيع أداء أى شئ لأنها ليست سليمة. وهكذا فإنها تقبع هناك وكأنها حفريات جزيئية، ذكرى لتنقلات فشلت فيما مضى .

ثمة أمر آخر تنفرد به الميتوكوندريا. فهى تختلف عن دنا كروموسومات النواة الذى تتم وراثته من كلا الوالدين، أما الميتوكوندريا فإن كل واحد منا يحصل عليها من واحد فقط من الوالدين ــ من أمهاتنا. يمتلئ سيتوبلازم البويضة البشرية بربع مليون من الميتوكوندريا. وفى مقارنة بذلك، نجد أن الحيوان المنوى لديه عدد قليل جدا من الميتوكوندريا، بما يكفى فقط لتوفير الطاقة لسباحة الحيوانات المنوية وهى تصعد فى الرحم لتستقر عند البويضة. بعد أن ينجح أحد الحيوانات المنوية فى دخول البويضة لتسليم حمولته من كروموسومات النواة، يصبح فى غير حاجة لما يخصه من ميتوكوندريا، فيتخلص منها مع الذيل. ولا يدخل إلى البويضة سوى رأس المنوى بحمولته من دنا النووى. ونجد الآن أن البويضة المخصبة المكتنزة فيها دنا نووى من كلا الوالدين، ولكن الميتوكوندريا الوحيدة فيها هى تلك التى كانت فى السيتوبلازم منذ البداية ــ وكلها قد أتت من الأم. وهذا هو السبب البسيط فى أن دنا الميتوكوندريا يتم دائما توارثه عن طريق الأم .

تنقسم البويضة المخصبة المرة بعد الأخرى، وتكون أولا مضغة ثم جنينا، وهذا بدوره يصبح مولودا جديدا، ثم يصبح فى النهاية فردا بالغا. وخلال هذه العملية كلها، تكون الميتوكوندريا الوحيدة التى نعثر عليها هى نسخ من الميتوكوندريا الأصلية فى بويضة الأم. وعلى الرغم من أن الذكور والاناث معا لديهم ميتوكوندريا فى كل خلاياهم، إلا أن النساء وحدهن هن اللاتى يمررن ما لديهن من ميتوكوندريا إلى سلالتهن لأن النساء وحدهن ينتجن البويضات. يمرر الآباء دنا النووى إلى الجيل التالى، أما ما لديهم من دنا الميتوكوندريا فلا يمر لأبعد منهم .

تنشأ تلقائيا تغيرات فى دنا الموجود فى كل من الميتوكوندريا والنواة ويكون ذلك فى شكل أخطاء صغيرة أثناء عملية النسخ التى تصاحب انقسام الخلية. توجد فى الخلايا ميكانزمات تكشف عن الخطأ وتصحح معظم الأخطاء، إلا أن قلة منها تفلت من هذه الرقابة وتنجح فى المرور منها. اذا حدثت هذه الطفرات فى الخلايا التى سوف تواصل الطريق لانتاج البويضات أو المنى، والتى تعرف باسم خلايا الخط الجرثومى، سيكون من الممكن تمريرها إلى الجيل التالى. وهناك طفرات تحدث فى خلايا الجسم الأخرى، التى تسمى الخلايا الجسدية ـ أى الخلايا التى لن تنتج خلايا جرثومية ـ وهذه الطفرات لا تمرر للأجيال التالية. معظم طفرات دنا ليس لها أى تأثير على الإطلاق. ولايحدث إلا فى أحوال قليلة جدا أن تصبح الطفرات ملحوظة، وذلك عندما تصيب جينا مهما بالذات وتعجزه عن العمل. تستطيع هذه الطفرات فى أسوأ حالاتها أن تؤدى إلى أمراض وراثية خطيرة، سنلتقى ببعض منها فى فصل لاحق، ولكنها فى معظم الوقت تكون غير ضارة .

تحدث الطفرات فى دنا النووى بمعدل منخفض جدا ـ فليس هناك تقريبا غير قاعدة نيوكليوتيد واحدة فقط من بين ألف مليون قاعدة هى التى ستطفر عند كل انقسام للخلية. ومن الناحية الأخرى فإن الميتوكوندريا ليست جد متيقظة فيما يتعلق بكشفها عن الأخطاء وهى تسمح بإفلات طفرات عددها تقريبا عشرين مثلا لما فى النواة. يعنى هذا أننا سنجد فى دنا الميتوكوندريا طفرات عددها أكبر مما فى الامتداد الطولى المساوى من دنا النواة. وبكلمات أخرى فإن الساعة الجزيئية التى نستطيع أن نحسب بها مرور الوقت من خلال دنا لها تكتكات فى الميتوكوندريا أسرع كثيرا مما فى النواة. وهذا حتى يجعل الميتوكوندريا أداة أكثر جاذبية فى استقصاء التطور البشرى. ولو كانت الطفرات تحدث بمعدل منخفض جدا، لوجدنا أن أفراداً أكثر مما ينبغى لديهم بالضبط دنا الميتوكوندريا نفسه ولن يكون هناك تباين كافى يخبرنا بالشئ الكثير عن التطورات التى تحدث عبر الزمن.

على أن هناك فائدة إضافية. فعلى الرغم من أن الطفرات موجودة فى كل مكان من دنا الميتوكوندريا، وأن هذا المدى كله قد استخدمه آلان ويلسون وتلاميذه فى بحث دنا الميتوكوندريا والتطور البشرى، إلا أن هناك امتدادا قصيرا من دنا تكون

الطفرات فيه أكثر بوجه خاص. يبلغ طول هذا القطاع ما يقرب من خمسمائه قاعدة ويسمى منطقة التحكم. وهو يتمكن من تجميع طفرات كثيرة هكذا، لأنه بخلاف باقى دنا الميتوكوندريا، لا يحمل شفرة لأى شئ بالذات. ولو كان يفعل ذلك ، لأثرت الكثير من هذه الطفرات فى أداء إنزيمات الميتوكوندريا. يحدث هذا بالفعل أحيانا عندما تصيب الطفرات أجزاء أخرى من دنا الميتوكوندريا خارج منطقة التحكم؛ هناك بعض أمراض عصبية نادرة تنتج عن طفرات فى الجينات تحدث عجزا عن العمل فى أجزاء جوهرية من ماكينة الميتوكوندريا. ولما كانت هذه الميتوكوندريا تصاب عندها بتلف بالغ فإنها لا تبقى حية على نحو جيد ولا يحدث أن تمرر إلى الجيل التالى إلا نادرا جدا . وهكذا فإن هذه الطفرات تموت تدريجيا. ومن الناحية الأخرى فإن طفرات منطقة التحكم لايحدث التخلص منها، وسبب ذلك بالضبط هو أن منطقة التحكم ليس لها وظيفة محددة. فهى محايدة. ويبدو أن هذا القطاع من دنا يجب أن يكون موجودا حتى يمكن للميتوكوندريا أن تنقسم انقساما سليما، ولكن التتابع الدقيق فيه ليس له أهمية كبيرة جدا .

هكذا أصبح لدينا وضع مثالى لبحثنا: امتداد صغير من دنا مفعم بطفرات محايدة. وستكون قراءة تتابع منطقة التحكم، وبها فقط خمسمائة قاعدة، أسرع وأرخص كثيرا من قراءة تتابع كل دنا الميتوكوندريا الذى يزيد عن ستة عشر ألف قاعدة. ولكن هل سنجد أن منطقة التحكم على درجة من الاستقرار تكفى لأن نستفيد بها فى فحص التطور البشرى؟ إذا كانت منطقة التحكم تطفر جيئة وذهابا بمعدل كبير فى كل جيل، سيكون من الصعب لأقصى درجة الخروج بأى أنماط متماسكة عبر سياق المدد الزمنية الأطول. نحن نعرف من قبل من بحث آلان ويلسون أننا إذا كان علينا أن ننبش عميقا فى التاريخ الوراثى لنوعنا، الهوموسابينز ، مستخدمين دنا الميتوكوندريا، فسوف نحتاج لأن نغطى على الأقل ١٥٠٠٠٠ سنة من التطور البشرى ـ أى مثلا ٦٠٠٠ جيل بمعدل خمس وعشرين سنة لكل جيل. ولو كانت الطفرات فى منطقة التحكم تحدث بهياج أو إنجراف أكثر مما ينبغى، سيكون من الصعب جدا، إن لم يكن من المستحيل أن نميز بعد أجيال قليلة، الاشارات المهمة عن كل التغيرات العارضة غير المهمة. كنا نحتاج إلى طريقة للاختبار قبل أن نشرع فى مهمة تستهلك وقتا ومالا ثمينا فى دراسة كبيرة لعشائر السكان البشرية. كيف نفعل ذلك بأفضل سبيل ؟

كنت أود من وجه نظر مثالية، أن أجد عددا كبيرا من الأفراد الأحياء نستطيع إثبات أنهم قد تناسلوا من خلال خط أنثوى من امرأة واحدة. وكنت أثناء بحوثى الطبية الوراثية على مرض العظام المتوارث، قد أجريت بحوثا على عائلات كبيرة عديدة؛ ومن ثم فقد أخرجت الخرائط التى سجلت عليها سلالتهم. وعلى الرغم من أن هذه الخرائط كانت ترجع وراء إلى أجيال عديدة، إلا أنى وجدت بما يحبط أن هناك عددا قليلا من الخطوط الأموية المتصلة التى تربط أعضاء هذه الأسر الأحياء. وكان فى وسعى أن أطلب عون هذه العائلات ليتيحوا لى الاتصال بأقاربهم الذين لم يظهروا فى الخرائط؛ إلا أن هذه مهمة تستغرق زمنا طويلا. على أنه بدا أن لابديل عنها، وأخذت أنقب عن اسمائهم وعناوينهم . ذات ليلة وأنا فى طريق عودتى للمنزل، وأنا أفكر حول أمر آخر، خبرت لحظة من تلك اللحظات النادرة حيث تبرز فجأة إحدى الفكر من غياهب العقل، الأمر الذى يحدث بطريقة لايعرفها أحد سوى الله، ويدرك المرء فى لمحة من ثانية أن هذا فيه الإجابة عن مشكلته، وإن لم يكن لديه حتى الوقت لأن يستنتج السبب. هكذا تذكرت فجأة الهامستر(*) الذهبى .

ذات مرة وأنا صبى صغير، قرأت فى موسوعة للأطفال ان كل حيوانات الهامستر الذهبية الأليفة فى العالم هى سلالة أنثى واحدة لاغير . أستطيع أن أقول مؤكدا أنى لم أفكر فى هذا الأمر ثانية لعدة عقود خلت. ومع ذلك فقد طفت هذه الفكرة الآن فى ذهنى. وأنا أذكر بالفعل أنى فكرت فى الأمر وقتها على أنه قصة لايمكن بأى احتمال أن تكون حقيقية. ولكن ماذا لو كانت حقيقية ؟ ستكون هذه هى الطريقة المثالية لاختيار مدى استقرار المنطقة الحاكمة. سيكون عند كل حيوانات الهامستر الذهبية فى العالم خط أموى مباشر يمتد وراء لهذه الأم لكل حيوانات الهامستر. ويترتب على ذلك أنهم أيضا قد ورثوا دناهم الميتوكوندرى من هذه الأم، حيث انه يمرر من خلال الخط الأنثوى فى الهامستر تماما مثلما فى الانسان. وكل ما على أن أفعله هو أن أجمع دنا من عينة من حيوانات الهامستر الحية لأقارن تتابع القواعد فى منطقة التحكم عندهم. لم أكن فى حاجة إلى خط سلالة صحيح بدقة، وذلك لأنه إذا كان هناك حقا أنثى

(*) الهامستر حيوان قارض يشبه الجرذ ويُستخدم فى التجارب الطبية. (المترجم)

واحدة بدأنا بها فإنهم جميعا يجب أن يرجع خطهم إليها بأى حال. وإذا كانت منطقة التحكم ستكون مستقرة بما يكفى لأن تفيدنا أى فائدة، فإن تتابع قواعدها ينبغى أن يكون متماثلا أو متشابها جدا فى كل حيوانات الهامستر الحية .

كان كريس تومكنز طالبا فى مرحلة ما قبل التخرج وقد بدأ فى التو فى صيف ١٩٩٠ إجراء المشروع الوراثى لسنته النهائية فى معملى، وطلبت منه أن يبحث عما يمكن له أن يجده بشأن الهامستر الذهبى. أول شئ اكتشفه كريس أننا إذا شئنا أن نتكلم كلاما مضبوطا فإن هذه الحيوانات ليس اسمها بأى حال هو الهامستر الذهبى وإنما هى الهامستر السورى. ذهب كريس مباشرة إلى مكتبة أوكسفورد العامة ثم عاد ببعض أخبار جيدة: فقد وجد أنه يوجد مجلس قومى للهامستر السورى ببريطانيا العظمى. وهاتف سكرتيره وفى اليوم التالى اتخذنا طريقنا إلى عنوان فى إيلنج، بغرب لندن. تلقينا التحية هناك، وإن كان يشوبها شك غير قليل وذلك من سكرتير نادى الهامستر السورى ببريطانيا العظمى ـ روى روبنسون (وهو الآن بكل أسف متوفى ) .

كان الراحل مستر روبنسون نتاج عصر إنطوى، عالم هاوى علم نفسه بنفسه وعلى درجة كبيرة من التفوق. امتلأ مكتبه فى إضاءته المعتمة بكتب وراثيات الحيوان، الكثير منها قد كتبها هو نفسه. وجذب خارجا كتابه عن الهامستر السورى. وكانت قوة ابصاره ضعيفه جدا ، بل وحتى وهو يستعين بنظارات سميكة جدا كان مازال يحتاج لأن يمسك بالمرجع وهو قريب مباشرة من وجهه. وأكّد لى صحة القصة التى قرأتها وأنا صبى. ويظهر أن حملة من علماء الحيوان ذهبت فى ١٩٣٠ إلى التلال المحيطة بحلب فى شمال غرب سوريا وأسرت أربعة حيوانات صغيرة غير عادية من جرذان ذهبية ـ بنية، فيها أنثى واحدة وثلاثة ذكور، وعادت بهم إلى الجامعة العبرية فى القدس. واحتفظ بهم معا، وسرعان ما حملت الأنثى وولدت بطنا من الحيوانات. كان واضحا أنه لن تكون هناك أى صعوبة فى تربية الحيوانات فى الأسر. وأخذت الجامعة توزعهم على معاهد البحث الطبى فى أرجاء العالم، حيث أصبحت هذه الحيوانات رائجة كبديل للحيوانات الأخرى المألوفة بأكثر وهى الجرذان والفئران ـ وإن كانت حيوانات الهامستر حيوانات معمل مخادعة ، تنشط ليلا فقط، وهى سيئة المزاج وتنزع لأن تعض من يتعاملون معها ( الأمر الذى يستحقونه!) . كان أول معهد تلقى

هذه الحيوانات هو معهد البحوث الطبية القومى فى ميل هيل بشمال لندن، والذى مرر بعض الحيوانات إلى حديقة حيوان لندن. وبحلول ١٩٣٨ وصلت أول حيوانات الهامستر الذهبية إلى الولايات المتحدة .

أحيانا يحدث، عندما لا تعود حيوانات المعمل مطلوبة بعد، أن يأخذها أفراد من هيئة العمل إلى منازلهم ويحتفظون بها كحيوانات اليفة بدلا من قتلها. وبمرور الوقت انتشرت حيوانات الهامستر من بيت للآخر، ومع تزايد رواجها، أخذ المربون التجاريون يضيفونها إلى كتالوجاتهم وبدأت تظهر جماعات من المولعين بالهامستر. ظهر فى ١٩٤٧ هامستر أرقط فى واحدة من مستعمرات التربية ـ وكان هذا هو الأول من بين حيوانات كثيرة يتخذ فراؤها أنواعا مختلفة من الألوان، نتجت عن طفرات تلقائية فى جينات لون الفراء، وقد ظهرت معبرة عن نفسها بسبب التوالد الداخلى من داخل المستعمرة. لم يكن من الصعب تزويج الطافرين أحدهم مع الآخر لتنتج سلالة نقية بالتربية. وتزايد دائما حرص المربين للعثور على ألوان فراء جديدة، وتم عتبر السنوات القليلة التالية اكتشاف الكثير من هذه الطافرات المختلفة وإرساء سلالات نقية بالتربية ـ بلون القشدة، والقرفة، وحرير الساتان، وصدفة السلحفاة والكثير من غير ذلك. حيوانات الهامستر يكون منها حيوانات أليفة محببة، وحين أصبحت سلالاتها متاحة بألوان فراء مختلفة فإن هذا أدى لاغير إلى زيادة الاهتمام بها. وهكذا بدأ انفجارها سكانيا: فيوجد الآن مايزيد عن ثلاثة ملايين هامستر يحتفظ بها كحيوانات أليفة فى أرجاء العالم كله .

عاش مستر روبنسون فى مشتل زراعى قديم، كان وقت أن زرناه قد انحدر به الحال تماما. كان هناك قطعة أرض مستطيلة طويلة تحيطها جدران من طوب قديم جميل وتحوى أحواض زهور زاد نموها عما ينبغى، وبضع صوبات قد تشققت وتحطمت ألواحها الزجاجية كما كان هناك أيضا حظيرتان كبيرتان، اتخذنا طريقنا إلى أولهما على اليسار، حيث فتح مستر روبنسون مغاليق أبوابها ليدخلنا فيها. لم نستطع أن نصدق أعيننا. رأينا فى الداخل رفا فوق رف من الأقفاص كلها معنونة ومرقومة، ويسكن داخل كل منها عائلة من الهامستر. جمع مستر روبنسون مثالا لكل نوع من أنواع الفراء التى سبق بأى حال انتاجها، وكان يستولدها استيلادا داخليا حتى

يكشف عن وراثياتها. كان هناك حيوانات هامستر صافية البياض، وحيوانات بلون الليلاك الأرجواني، وهامستر له فراء غامق قصير وآخر بفراء ناعم طويل مثل ماعز الأنجورا . كان مستر روبنسون مبرزا في عالم الهامستر السوري لدرجة أنه في كل مرة يحدث فيها اكتشاف حيوانات طافرة بفراء جديد، كان يرسل إليه زوج منها في إيلنج. كان أمام أنظارنا الآن المجموعة المرجعية للعالم. وحتى يتوج كل ذلك، فتح روبنسون علبه صفيح قديمة لحلوى شارع الجودة لنرى من داخلها الجلود المجففة للحيوانات الأصلية التي أرسلت إليه وقد رصت بنظام. كان معنا مارتن ريتشاردز حيث صحبني وكريس في هذه الرحلة، وقد فتنه ما رآه حتى أنه اشترى حيواني هامستر من دكان حيوانات اليفة في إيلنج ونحن عائدون إلى بيوتنا. ظل يحتفظ بهما في شقته مدة عامين حتى نفقا. أما ماله أهمية أكثر مباشرة، فهو أننا قد أخذنا معنا من مجموعة مستر روبنسون شعرات قليلة من كل سلالة .

أعطانا مستر روبنسون ايضا تفاصيل الإتصال بمربي حيوانات الهامستر السورية وأصحاب نواديها عبر العالم كله، وكان كريس على وشك أن يكتب لهم بطلب عينات شعر منهم عندما خطر لنا أن هذا ربما لن يكون مما يتقبلونه قبولا جد حسن. كنا قد اكتشفنا من قبل أننا حتى نستخرج دنا نحتاج إلى عدد كبير نوعا من الشعر. وشعر الهامستر دقيق جدا وينحو إلى أن يتقصف فوق الجذور. وعلى الرغم من أن الحيوانات لم تكن تكترث باقتلاع شعرات معدودة، إلا أنه كان من المحتمل أنها قد تحس بشئ من الضيق، وكذلك أيضا مالكوها، لو أننا طلبنا خصلات بكمية لها قدرها. وعندها أدركنا أننا في حاجة لمصدر آخر لدنا. وقعنا على ما بدا لنا أولا أنه فكرة غريبة بالكامل. نحن نعرف أن تفاعل تكثير دنا تفاعل حساس للغاية، وهذا هو السبب في أنه نجح مع دنا العتيق من العظام الأثرية. ترى هل يحدث أن ما ينسلخ من خلايا من الأمعاء الغليظة للهامستر يكون عددها كافيا بحيث تبقى موجودة في برازه؟ ولا ريب أنه حتى أشد ملاك الهامستر تعلقا بها لن يضن بالتخلي عن كمية صغيرة من برازها في سبيل العلم. ولكن هل سينجح ذلك؟ لم يكن غير طريقة واحدة لنعرف ذلك. ومن ثم فقد ظهر مارتن في اليوم التالي ومعه محصول طازج من ضيوف بيته. كانت قطع البراز جافة في شظايا تشبة براز الفأر، وليس لها أي رائحة كريهة. وحتى مع

ذلك، فإن كريس استخدم ملقاطا لالتقاطها ووضعها فى أنبوبة اختبار. وغُلى البراز لدقائق معدودة، ودفع الراسب لأسفل بالدوران فى آلة سنترفيوج (*)، وأُخـذت قطرة من السائل الرائق إلى جهاز تفاعل تكثير دنا. ونجح ذلك نجاحا مرضيا .

أخذت تصلنا طول باقى الصيف لفافات صغيرة من المولعين بالهامستر فى أرجاء العـالم كله. وكنا نعرف فى التو مـا تحـويه اللفـافات، وذلك عن طريق خـشخـشـتـهـا المميزة. وحصلنا فى النهاية على دنا من خمسة وثلاثين حيوانا من الهامستر، ولم يمض وقت طويل حتى كان كريس قد عين تتابعات منطقة التحكم فى الميتوكوندريا فى كل هذه الحيوانات. كانت كلها متطابقة تطابقا مطلقا. وهكذا فإن القصة كانت على كل حال حقيقية. فكل حيوانات الهامستر الأليفة فى العالم قد أتت حقا من أنثى واحدة. ولكن الأهم من ذلك بالنسبة لنا هو أن منطقة التحكم بقيت مستقرة استقرارا كاملا. فابتداء من ذلك الهامستر الأول الذى أُسر منذ البداية الأولى فى الصحراء السورية واستمرارا فى الملايين من أحفاف أحفاد أحفاد... أحفاد أحفاده فى كل ركن من العالم، ظل دنا منطقة التحكم يتم نسخه نسخا أمينا بالكامل ليس فيه حتى ولا غلطة واحدة .

كانت هذه فكرة مذهلة. تستطيع حيوانات الهامستر عند اقصى سرعة لها أن تنتج أربعة أو خمسة أجيال فى السنة. وبهذا المعدل يكون هناك وقت يكفى لأن ينتج على الأقل مائتان وخمسون جيل هامستر منذ ١٩٣٠ . وحتى مع أنه لايمكن أن تكون كل حيوانات الهامستر الخمسه والثلاثين التى كانت لدينا تتبع خطوطا أموية مستقلة تمتد وراء طول الوقت حتى ١٩٣٠، إلا أن هناك حقيقة وهى أنه لايوجد مطلقا أى اختلاف فى تتابع دنا بين اى منها وهى حقيقة تعنى فيما يجب أن ما أحسست به من قلق من أن الطفرات فى منطقة التحكم ربما تحدث بسرعة أكبر مما ينبغى لهو قلق لا أساس له . بل والحقيقة أن الأمر على عكس ذلك تماما : فهذه المنطقة من دنا هى منطقة يُعتمد عليها جدا فى كل حال، ولا تتعرض لنوبات متقلبة من الطفرات تجعل من المستحيل متابعة مسار مئات الأجيال التى نريد استكشافها فى سلفنا نحن البشر. كان

---

(*) السنترفيوج جهاز للطرد المركزى يفصل المواد المترسبة عن سائر السائل الذى يحويها. (المترجم)

هناك طبعا الإحتمال بأن منطقة التحكم وإن كانت مستقرة فى الهامستر، إلا أنها ربما لا تكون كذلك فى البشر. ولم أعتقد أن هذا أمر كبير الاحتمال، عندما نأخذ فى الاعتبار نفس الطبيعة الأساسية للميتوكوندريا، وكنت على استعداد للدخول فى هذه المخاطرة .

لم يكن الأمر مهما لى أنا فحسب. لك أنه قد اصبح واضحا قبل مرور زمن طويل أن هناك علماء آخرين يفكرون بالطريقة نفسها وقد أدركوا ما يوجد من إمكانات فى هذا الجزء الخاص جدا من دنا، حتى ينور لنا الطريق، ليس فحسب فيما يتعلق بالمخططات الهائلة للتطور البشرى، وإنما فيما يتعلق أيضا بأسرار كثيرة أكثر جدة.

# الفصل الخامس

# الفصل الخامس

## أنا والقيصر

في يوليو ١٩٩١ تم الحفر لاستخراج بقايا تسعة أجساد من قبر ضحل في غابات للبتولا تقع مباشرة خارج إيكاترينبرج، التي كانت تعرف فيما سبق باسم سفردلوفسك، وهي في منطقة الأورال الروسية. كان استخراج هذه الجثث من القبر هو الذروة لسنوات من البحوث والمثابرة بواسطة الجيولوجي الروسي الكسندر أفدونين، الذي رأى أنه قد حدد موضع رقدة آخر أعضاء أسرة رومانوف، الأسرة الامبراطورية الروسية. نُفذ الاعدام أو القتل ـ حسب وجهة نظر القارئ ـ في نقولا الثاني آخر قيصر، هو وزوجته القيصرة الكسندرا، وأولادهم الخمسة، ومعهم طبيبهم وثلاثة من الخدم في بدروم منزل كان البولشفيك قد سجنوهم فيه. حدث هذا ليلة ١٦ يوليو ١٩١٨ في عنفوان هياج روسيا الثورية، وبدلا من التعرض لخطر الإفراج عن الأسرى الملكيين بواسطة الروس البيض الذين كانوا وقتها يقتربون من البلدة، اتخذ القرار على أعلى المستويات بأن يقتلوا.

وحسب رواية معاصرة لوقتها، كان أفراد الأسرة نائمين بالفعل عندما بدأ تنفيذ العناصر النهائية للخطة. أُرسلت برقية إلى لينين في موسكو تطلب منه التصديق على الاعدام. وحدثت تأخيرات في الطريق أدت إلى عدم وصول البرقية للكرملين إلا بعد

الحادية عشرة مساءا. وصلت الإجابة التى تعطى الضوء الأخضر للتنفيذ فى الساعة الواحدة من صباح اليوم التالى. وعند الواحدة والنصف توقفت شاحنة عند البيت وهى مستعدة لنقل الجثث بعيدا. أوقظت الأسرة من نومها وأخبرت بأنها بسبب العمليات العسكرية فى البلدة يجب أن تقضى بقية الليل فى البدروم حيث يكون أفراد الأسرة أكثر أمنا. كان آل رومانوف قد ظلوا يسمعون صوت المدافع عن بعد فى كل ليلة من الأسبوعين الماضيين، ولم يروا فى هذا المطلب ما يشير لأى شر بوجه خاص، وهكذا إتخذوا جميعا طريقهم هابطين السلم بهدوء .

عندما وصلوا نازلين إلى البدروم، ظلوا لا يحسون بأى خطر من وجود الحراس العديدين الذين انضموا إليهم. بل إنهم لم يحسوا بأى شك عندما طُلب منهم أن يصطفوا معا فى مجموعة. ثم اقترب قائد جماعة تنفيذ الاعدام من القيصر وأخرج قطعة ورق من جيبه بإحدى يديه بينما استقرت يده الأخرى على مسدس بساقية فى سترته. وتلا مسرعا الإشعار الذى يحكم بموتهم. ارتبك القيصر. واستدار إلى أسرته، ثم إلى الحراس الذين جذبوا اسلحتهم. واخذت الفتيات يصرخن. وبدأ إطلاق النيران. وكان أول من ضرب هو القيصر؛ وتهاوى إلى الأرض. وتردد فى البدروم صدى صرخات الضحايا ممزوجا بصوت اطلاق النار والرصاصات وهى ترتد هنا وهناك فى الغرفة. كان هذا جحيما، وسرعان ما امتلأت الغرفة بالدخان، مما زاد من صعوبة اختيار جماعة التنفيذ لأهدافها من الأفراد الذين كانوا يندفعون جيئة وذهابا فى ذعر أعمى. أُعطى الأمر بإيقاف إطلاق النيران وتم الإجهاز على الضحايا باستخدام السونكى وكعوب البنادق. لم يستغرق الأمر إلا ثلاث دقائق لوضع نهاية الأسرة التى حكمت روسيا لثلاثمائة سنة .

لم يعد المنزل موجودا. فقد هُدم فى ١٩٧٧ بناء على أوامر السكرتير الأول لمنطقة سفردلوفسك الشاب بوريس يلتسين. إلا أن مصير آل رومانوف أنفسهم بقى كسر من الأسرار. ومع ما ساد من جو من عدم اليقين والتعتيم على الأخبار فى روسيا البلشفية، فإن مجرد وجود تقارير رسمية عن الأحداث، حتى ولو كانت أحداثا تاريخية سيئة السمعة مثل إعدام آل رومانوف، مجرد وجود هذا لايعنى أن الأحداث التى تصفها هذه التقارير قد وقعت فعلا. وكان هناك إشاعات متواصلة تشجعها بنشاط الدعاية

انسوفيتية وقتها، بأن آل رومانوف قد أرسلوا إلى مكان أمين لحمايتهم. ودارت إشاعة ثانيه بأن القيصرة والأطفال قد تم تهريبهم لألمانيا . إلا أن إشاعة أخرى جعلت القيصر فى الكرملين، حيث كان لينين يمهد لإعادة الحكم الملكى حالما يتم التخلص من البرجوازية ويعاد توصيل القيصر بالشعب .

نتج عن اكتشاف الهياكل العظيمة أن أصبح هناك على الأقل ما يعد بطرح بعض دليل موضوعى بشأن هذا الخلاف. كان البرهان على قصة الإعدام يعتمد كليا على إظهار أن البقايا التى أُخذت من القبر الجماعى هى حقا بقايا آل رومانوف. وعلى الأقل فقد كان الموقع يتفق مع بعض روايات فى وقت معاصر تحكى عن الجثث التى شحنت فى الشاحنة واقتيدت داخل الغابات فى ضواحى المدينة. وحسب هذه الروايات فإن منفذى الاعدام تولاهم الذعر عندما انغرست شاحنتهم فى الوحل، فألقوا الجثث فى قبر جماعى حفر سريعا قبل غمرها بحمض الكبريتيك فى محاولة فاشلة لإزالة أى ملامح يمكن استخدامها للتعرف عليهم .

اعيد تجميع كل العظام المستخرجة، وعندها أصبح واضحا أن هذه كانت بقايا تسع جثث فقط، وهذا عدد اقل باثنين عما ينبغى أن يكون إذا كان كل ضحايا المذبحة قد دفنوا فى القبر نفسه. استنفذ وقت طويل ومجهود كبير فى عملية إعادة ترتيب ما يزيد عن ثمانمائة عظمة وإعادة بناء الجماجم المحطمة التى سحقت بكعوب بنادق فصيلة الدفن، وأمكن بعدها أن يستنتج من الهياكل العظمية أن الجثث التسع هى جثث القيصر والقيصرة؛ وثلاثة من أطفالهم الخمس - ماريا وتاتيانا وأولجا؛ وطبيبهم الدكتور يوجينى بوتكين؛ وثلاثة من الخدم، والكسى تروب الوصيف وإيفان خاريتونوف الطاهى وأنا ديميدوفا وصيفة القيصرة. لم يكن هناك أثر لجثة أصغر بنات القيصر أناستاسيا، ولا ولى العهد القيصرى الكسى. ترى، بالإضافة إلى إعادة بناء هذه البقايا، أى اختبارات أخرى يمكن إجراؤها على البقايا لاثبات هويتها ؟

كنا قد نشرنا من قبل ورقة بحث فى ١٩٨٩ توضح أن دنا يمكن استخلاصه من عظام أقدم كثيرا من هذه، وبالتالى كان من الطبيعى لاغير أن نحاول الحصول على دنا من بقايا إيكاترينبرج بأمل إثبات أنها بقايا آل رومانوف. نفذت هذه البحوث بواسطة أكاديمية العلوم الروسية وهيئة الطب الشرعى البريطانية. استخدم العلماء أولا

البصمة الوراثية التقليدية فى الطب الشرعى للتعرف على جنس كل واحد من الهياكل العظمية ولإثبات أنها حقا تشمل مجموعة من أسرة من والدين وثلاثة أطفال. وتبين من دنا البقايا التى افترض أنها للدكتور بوتكين والخدم أنهم ليسوا على صلة قرابة بمجموعة الأسرة ولا أحدهم بالآخر. وهكذا فإن كل شئ حتى الآن كان يتلاءم جيدا مع استنتاجات خبراء العظام .

نجح هؤلاء العلماء أيضا فى استخلاص دنا الميتوكوندريا من العظام، وخرجوا من ذلك بمجموعتين مختلفتين من تتاليات القواعد فى مجموعة الأسرة. كانت الأنثى البالغة، التى يفترض أنها القيصرة، هى وكل الأطفال الثلاثة لديهم تتابع متطابق لدنا الميتوكوندريا . أما الذكر البالغ فى مجموعة الأسرة، الذى يفترض أنه القيصر، فكان لديه تتابع مختلف. وهذا هو بالضبط ما نتوقعه من إحدى الأسر. فقد ورث الأطفال الثلاثة كلهم تتابع دنا الميتوكوندريا عن أمهم، فى حين أن الأب الذى حصل على ماليديه من دنا الميتوكوندريا من أمه هو، لايمرر هذا الدنا لأى من أطفاله. إلا أن استخلاص دنا الميتوكوندريا وتحديد تتابعاته، هو فى حد ذاته لايعيّن أن هذه الأسرة هى أسرة رومانوف - فأى أسرة ستظهر نمط الهوية نفسه فى الأم وسلالتها، فى حين يظهر للأب تتابع مختلف . الطريقة الوحيدة لإثبات أى أسرة تكون هذه هى بتحديد أقارب القيصر والقيصرة الأحياء الذين على صلة قرابة بهؤلاء الموتى الروس من خلال سلسلة من صلات أموية بالكامل. ولا يلزم أن يكونوا بوجه خاص من الأقرباء الوثيقى القرابة؛ فالقوة الحقيقية الكامنة فى دنا الميتوكوندريا هو أنه لاينالها التخفيف بزيادة البعد. وما دامت صلات الارتباط أموية بصورة مطلقة ولا تقطعها صلة أب - طفل، سيكون دنا الميتوكوندريا متطابقا.

كان من حسن الحظ أن أمكن متابعة أقارب أحياء أمويين على نحو مباشر لكل من القيصر والقيصرة. كان للقيصر صلة أموية غير منقطعة، من خلال جدته لويز أوف هيس - كاسل، ملكة الدنمرك، مع الكونت نيكولاى ترويتسكوى، الذى يبلغ عمره سبعين سنة ويعيش متقاعدا فى طمأنينة على شاطئ كوت دازور بعد أن عاش حياته وهو يعمل فى بنوك التجارة. أمكن متابعة صلة أموية مباشرة للقيصرة من خلال أختها الأميرة فيكتوريا أوف هيس مع صاحب السمو الملكى الأمير فيليب دوق ادنبره،

زوج الملكة اليزابيث الثانية. ووافق الرجلان بعد جولات عديدة من مفاوضات متكتمة على أن يوفرا عينة دم صغيرة يمكن أن يستخلص منها دناهم. ماذا سيتضح منها ؟

الترميز الذى يستخدمه كل فرد لمقارنة تتابعات دنا الميتوكوندريا يتطلب الاستشهاد بمجموعة تتابع مرجعية، هى فى الحقيقة أول دنا ميتوكوندرى تم تحديد تتابعاته بالكامل، وكان ذلك على يد فريق من كمبردج فى ١٩٨١ . وفى هذا الترميز، عندما يكون هناك تتابع فى دنا يختلف عن التتابع المرجعى عند الموضع الخامس عشر والموضع المائة فى القواعد الخمسمائة بقطاع منطقة التحكم فإن هذا الاختلاف يرمز له اختصارا بأنه ١٥ و ١٠٠ . وباستخدام هذا الترميز نجد أن التتابع عند دوق أدنبره هو ١١١ و ٣٥٧ . أما فى كل المواضع الأخرى التى يبلغ عددها ٤٩٨ بطول امتداد الخمسمائه قاعدة، فكان التتابع عند الدوق مماثلا بالضبط للتتابع المرجعى .

ستجد دائما أن الحصول على تتابع كامل دفعة واحدة من دنا قديم يكون أصعب كثيرا من الحصول عليه من عينة حديثة. فخيوط دنا تتشظى بعملية التقادم وبالتالى فإنه حتى القطاع القصير نسبيا فى منطقة التحكم التى تتكون من ٥٠٠ قاعدة، حتى هذا يكون علينا بناؤه على مراحل متداخلة من ١٠٠ قاعدة أو ما يقرب. وهذه عملية شاقة، ولكنها فى النهاية أدت إلى الحصول على نمط التتابع عند القيصرة المفترضة وأطفالها الثلاثة. وكان لديهم كلهم التتابع نفسه بالضبط من نوع ١١١ و٣٥٧ . وهكذا كانوا جميعا فى توافق مضبوط مع دوق أدنبره.

لم يصدق الأمر بطريقة مماثلة بالنسبة للذكر البالغ الذى يفترض أنه القيصر. فلم يكن متوافقا بالضبط مع الكونت ترويتسكوى. ففى حين كان تتابع ترويتسكوى ١٢٦و ١٦٩ و ٢٩٤ و ٢٩٦، كان فى دنا القيصر المفترض طفرات موجودة فقط عند ١٢٦و ٢٩٤ و ٢٩٦ - وهذا مشابه جدا لما عند الكونت ولكنه غير مطابق له. وكانت هذه نكسة أكيدة. كان هناك الكثير من القرائن التى تربط بين الجثث وآل رومانوف، كما كان هناك التوافق المضبوط بين الإناث ودوق ادنبره. إلا أن إجراء اختبارات وراثية يكون بلا فائدة إن لم نلق بالا للنتيجة. والتوافق بالتقريب ليس بالتوافق المضبوط . وإذا كانت الصلة الأموية عبر ست أجيال مع الكونت ترويتسكوى صلة غير منقطعة، فإن التوافق يجب أن يكون مضبوطا .

هل كان هناك احتمال بأن الكونت ليس حقا من اقارب القيصر، وإن كانت شجرة العائلة قد سجلته كقريب؟ لو كان الأمر كذلك، فإنه لابد وأن يكون هناك انقطاع للصلة عند مكان ما على الخط الذى يمتد وراء من القيصر إلى لويز أوف هيس ــ كاسل ثم ينحدر إلى الكونت ترويتسكوى. وسيعنى هذا فى الحقيقة أن أحد الأفراد على هذا الخط له أم مختلفة عن المرأة التى سجلت فى السلالة. وهذا أمر ممكن دائما ــ فقد تكون هناك حالة من تبنى أو حالة خلط عند الولادة ــ ولكن هذه فقط احتمالات بعيدة. لو كان الخط الذى نتتبعه خط أبوى لكان الأمر مختلفا. فمن السهل أن يكون للطفل أب بيولوجى مختلف عن الرجل المتزوج بأمه؛ ولكن مثل هذا الخلط فى الهوية أمر لا يرجح كثيرا عبر الخط الأموى. وعلى أى حال فإنه يجب وجود الأم هى والمولود عند الولادة. كان الاستنتاج الرسمى الوحيد الذى يمكن التوصل إليه هو أن هذه الجثة لم تكن للقيصر؛ وبالتالى، فحيث أن إجراء البصمة الوراثية التقليدية قد عينه من قبل كأب للأطفال الثلاثة الذين وجدوا فى القبر، فإن هذا القبر لم يكن قبر آل رومانوف رغم كل شئ .

ولكن على الرغم من أن تتابعات دنا الميتوكوندريا لدى ترويتسكوى والهيكل العظمى للذكر لم تكن متماثلة بالضبط، إلا أنها كانت متشابهة أقرب الشبه؛ ووجود أختلاف بسيط هكذا يدعو إلى مزيد من التفكير. إنهما معا يشتركان فى ثلاثة طفرات عند الموضع ١٢٦و٢٩٤ و٢٩٦ . ولدى ترويتسكوى طفرة أخرى عند الموضع ١٦٩ . هل من الممكن أنه قد حدث خطأ فى قراءة تتابع دنا الميتوكوندريا عند القيصر؟ عاد الفريق ثانية إلى المتابعة الأصلية من ماكينة تحديد التتابع وألقوا نظرة مدققة جدا على القراءات عند الموضع ١٦٩ بعينة القيصر. كانت المتابعة نفسها تبدو كأربعة خطوط متراكبة لها ألوان مختلفة، تمثل ما تعرضه الشاشة من اربعة قنوات مختلفة تكتشف قواعد دنا الأربع: الأحمر ل (ث) ، والأسود ل (ج) والأزرق ل(س)، والأخضر ل ( أ ). وبينما بينت متابعة ترويتسكوى قمة حمراء واضحة عند الموضع ١٦٩ تناظر الطفرة (ث)، فإن متابعة ــ القيصر ــ بينت قمة زرقاء ل (س) مماثلة للتابع المرجعى. ولكن كان هناك تحت القمة الزرقاء نبضة حمراء صغيرة. هل من الممكن أن دنا ــ القيصر ــ هو خليط من تتابعين لدنا الميتوكوندريا، التتابع الرئيسى

منهما من نوع ١٢٦ و ٢٩٤ و ٢٩٦ ، والآخر هو الأقل جدا وفيه نفس التتابع مضافا إليه طفرة عند الموضع ١٦٩ ؟ لم يكن غير طريقة واحدة لمعرفة الاجابة وهى أن نستنسل دنا (clone) .

الاستنسال (*) هو الطريقة الوحيدة لفصل جزيئات دنا المختلفة الموجودة فى خليط . وهو باختصار يتطلب التحايل على خلايا بكتريا لتتقبل فحسب جزيئا واحدا من دنا، ثم تأخذ فى نسخه وكأنه خاص بها. إدخال دنا فى خلية بكتريا عملية تتسم إلى حد بالغ بعدم الكفاءة؛ فلا يحدث تقبل دنا إلا فى حالة واحدة من المليون. ومع ذلك، فإذا أمكن فحسب إقناع عشرين لاغير من خلايا البكتريا بأن يأخذوا دنا فى داخلهم، فإنه يمكن اتباع طريقة فى معاملة هذه الخلايا بحيث تكون البكتريا الوحيدة التى تبقى حية وتنمو فى مستعمرات على طبق الاستزراع هى تلك البكتريا التى لديها دنا الإضافى. ويصبح من الممكن بعدها التقاطها لتحديد تتابعات دناها. سيكون دنا داخل كل مستعمرة نسخة من الجزئ الأصلى الذى تقبلته البكتريا. وإذا كان هناك عند البداية خليط من جزيئين مختلفين من دنا ، سنجد لدى بعض المستعمرات أحد النوعين ولدى بعضها النوع الآخر. تمكن العلماء من صنع ثمانى وعشرين نسيلة تحوى دنا ميتوكوندرى من القيصر. وعندما تم تعيين التتابع فى كل منها على انفراد وجد أن إحدى وعشرين منها تحوى التتابع الرئيسى الذى يقرأ ١٢٦و ٢٩٤و ٢٩٦مثل المتابعة الأصلية، من غير طفرة عند ١٦٩ . إلا أن دنا من سبع نسيلات كان يحتوى بالفعل على الطفرة الإضافية عند ١٦٩ ، بما يجعلها تتطابق تطابقا مطلقا مع دنا الكونت ترويتسكوى .

كان ما وقع عليه الباحثون هو تلك الحالة النادرة حيث تكون هناك طفرة جديدة، هى هنا عند الموضع ١٦٩ ، فى طريقها لأن تصبح راسخة. وهذه الحالة ، التى تعرف رسميا بتغاير الصورة (heteroplasmy) ، نادرا جدا ما رصدت قبل ذلك ولم يكن يفهم منها إلا أقل القليل. وكما سنرى فى فصل لاحق فإن ما نعرفه الآن عن تغاير الصورة قد زاد كثيرا؛ فى ١٩٩٤ عندما نشرت ورقة البحث عن بقايا آل رومانوف،

(*) الاستنسال الترجمة التى وردت فى المجمع الطبى الموحد لكلمة Cloning، وقد فضلناها على كلمة الاستنساخ الشائعة التى لها مدلولات أخرى وراثيا (المترجم)

كان تغاير الصورة بدعة غير مألوفة. ولكنها أدت بالفعل إلى فك قيد الباحثين. كان هذا هو البرهان الذى يحتاجونه على أن هناك حقا صلة أموية متصلة بين عظام قيصر إيكاترينبرج وأحد الأقرباء الأحياء للقيصر نيقولا الثانى.

لاتشك أن توافق دنا الميتوكوندريا فيه أدلة قوية تدعم قضية أن عظام إيكاترينبرج هى بقايا آل رومانوف. ولكن هل يكون هذا برهانا ؟ لايمكن قط لأى برهان أن يكون مطلقا. فهو دائما نسبى. ويمكننا فى قضية آل رومانوف أن نعطى درجة يقين فى شكل رياضى بالاعتماد على مدى انتشار هذه التتابعات الميتوكوندرية فى أوروبا. فى تلك الأيام الباكرة من البحوث لم نكن نعرف الكثير من التتابعات الأوروبية، وبالتالى كان من الصعب أن نعرف مدى قوة أدلتنا. ونحن لدينا الآن تتابعات أكثر إلى حد بعيد حتى نقارن بينها، ونحن نعرف أن التتابع الذى لدى دوق ادنبره (١١١ و ٣٥٧) تتابع نادر أقصى الندرة فعلا: فهو لم يوجد مرة أخرى إلا فى عدد لايكاد يزيد عن ستة آلاف أوروبى. وحيث أنه لم تتم رؤيته فى مكان آخر، لن نتمكن من أن نقدر تكراره بدقة، على أنه من غير المرجح بأى حال أن يكون التكرار بأكثر من واحد فى الألف. وهذا يعنى أنه فى أقصى حال لن يوجد إلا احتمال بواحد فى الألف بأن يكون تتابع دنا الميتوكوندريا عند واحد من الأوروبيين يتم اختياره عشوائيا متوافقا مع دوق ادنبره. وإذن، فمازال هناك احتمال صغير جدا بأن عظام إناث إكاترينبرج لا تنتمى مطلقا إلى القيصرة وأطفالها، وإنما تنتمى لأسرة أخرى تصادف لاغير أن لديها دنا الميتوكوندريا نفسه مثل دوق إدنبره. ومرة أخرى فإن تتابع تروبتسكوى (١٢٦و ١٦٩ و ٢٩٤ و٢٩٦) تتابع نادر جدا ولم تتم رؤيته حتى فى ستة آلاف من الأوروبيين المحدثين. على أن التتابع الرئيسى عند القيصر (١٢٦و٢٩٤ و٢٩٦) يتكرر بدرجة أكبر كثيرا، ويوجد ما يقل بالكاد عن واحد فى المائة من الأوروبيين الذين يتوافقون معه بالضبط. وإذن، فإن هناك مرة أخرى احتمالا صغيرا وإن كان محددا بأن عظام الذكر البالغ ليست عظام القيصر وانما عظام فرد آخر تصادف لاغير أنها من النوع المتوافق.

على الرغم من أن توافقات دنا اعطت لنا بالفعل برهانا بمستوى عال إلى حد كبير، إلا أن هناك مستوى آخر يجب اعتباره. فنحن لم نضع بعد فى اعتبارنا حقيقة

أن مجموعتى التتابعات المتوافقة وُجدت فى القبر نفسه وأتت من والدى ثلاثة أطفال حسب بصمات دنا. كيف يؤثر ذلك على النتيجة؟ إن الإجابة هى أنه يجعل مستوى البرهان بأن هذه هى حقا عظام آل رومانوف مستوى عال جدا فى الحقيقة. فحساب الاحتمال بأن نحصل بالصدفة المجردة على توافقات بين كلا المجموعتين من تتابعات دنا الميتوكوندريا يكون بالناتج الرياضى لإحتمالات الفردية. بمعنى أنه حاصل ضرب احتمال واحد من الألف فى احتمال واحد من المائة، وهو حاصل يصل إلى رقم صغير بما يكاد يتلاشى هو الواحد من مائة ألف. وعندما نضيف لذلك دليل القرائن التى أدت إلى اكتشاف القبر ودليل جروح الرصاص، فإن البرهان يرقى حتى لأعلى تجاه المائة فى المائة .

إلا أنه بقى هناك سر واحد. لم يعثر قط إلا على جثث خمسة أفراد من آل رومانوف ـ اثنان بالغان وثلاثة بنات. ومن الوجهة الرسمية يمكن للمرء أن يتخذ الرأى بأن هذا دليل ضد أن تكون البقايا بأى حال لآل رومانوف. ولكنه يتفق مع ما وجد من شائعات مستمرة بأن بعض الأطفال قد نجوا من تنفيذ الاعدام. كان السوفييت قد أعلنوا أن القيصر نفسه هو الذى مات وحده وأن بقية الأسرة قد أرسلت إلى مكان آمن، ثم تبع ذلك بسرعة ظهور محتالين ادعوا أنهم من الأسرة وكان من الواضح جدا أنهم محتالون. وظل يوجد لفترة من الزمن فى كل بلدة فى سيبيريا مازالت لوقتها فى يد الروس البيض وليس البولشفيك، دوقات عظيمات و أولياء عهد يخصون كل بلدة منها. وكان معظم هؤلاء دجالين واضحين، ولكن بعضهم تمكنوا لزمن من النجاح فى خداعهم. بل إن أحد المستثمرين من رجال الأعمال أدار هيئة منظمة للتصدير، ليحث اصحاب الملايين المحليين على بذل بعض نقودهم لمساعدته فى إرسال اللاجئين الامبراطوريين إلى مكان آمن فى الخارج بل وكانت شريكته، التى تلعب دور واحدة أو الأخرى من الدوقات العظيمات اللاتى يجرى إنقاذهن، كانت حتى تسمح للراعين مسلوبى اللب أن يقبلوا يدها وهى تودع وطنها المحبوب وداعا أخيرا مفعما بالدموع .

كانت أم القيصر الامبراطورة الوالدة مارِى فيدوروفنا، تعيش منفيه فى كوبنهاجن، وتعمل أكثر من أى شخص آخر على أن تبقى فى الوجود الأسطورة بأن أسرتها قد

نجت حية، وترفض أن تتقبل أنهم قد ماتوا وواصلت ذلك حتى موتها هى نفسها فى ١٩٢٨ . وخلال كل السنوات العشر الأخيرة من حياتها كان عليها أن تواجه التحدى بشأن مدى تقبل دعاوى العديد ممن يزعمون أنهم أحفادها. وكانت أكثر هذه الدعاوى استمرارا إلى حد كبير دعوى أمرأة أصبحت تعرف باسم أنا أندرسون. بدأ الأمر حين قفزت امرأة شابة من أحد الكبارى إلى قناة لاندفير فى برلين فى فبراير١٩١٩، وذلك بعد سبعة شهور من مذبحة إيكاترينبرج. وتم إنقاذها، ولكنها رفضت بإصرار الكشف عن هويتها وحبست فى مستشفى عقلى تحت اسم الآنسة أنبيكانت ـ أى الآنسة المجهولة بالألمانية. أصبحت إحدى زميلاتها فى المستشفى، وهى كلارا بيثيرت مقتنعه عن طريق رواية عن المذبحة فى إحدى صحف برلين، بأن هذه المريضة المنطوية التى ترفض التواصل لم تكن إلا الدوقة العظمى تاتيانا، الإبنة الثانية من بنات القيصر الأربع. وبعد أن أفرجت عنها المصحة، قامت كلارا بيثيرت بالدفاع عن قضية الآنسة المجهولة بين الروس البيض المهاجرين فى برلين. وعن طريق اتصالاتها هذه، رتبت لزيارة من البارونة بوكسهيفيدين الوصيفة السابقة للقيصرة. كان هذا هو اللقاء الأول من كثير من اللقاءات مع أفراد يهتمون بإرساء الهوية الحقيقية لتلك الناجية وهى لقاءات تواصلت فى معظم ما بقى من حياتها وكثيرا ما كانت لقاءات كارثية. اختبأت الآنسة المجهولة فى هذا اللقاء تحت أغطية الفراش. ولكن البارونة المهيبة شدت الأغطية جانبا وجرتها خارج السرير. وصاحت البارونة أن هذه لايمكن أن تكون تاتيانا فهى أقصر منها بأكثر مما ينبغى. إلا أن هذا الاعلان الواضح بعدم أهليتها لما تدعيه أدى لاغير إلى أن تعلن الآنسة المجهولة أنها فعلا لم تقل أنها تاتيانا، التى كانت فى الحقيقة أطول بنات القيصر. كان طول الآنسة المجهولة هو فحسب خمسة أقدام وبوصتين، وهذا يقارب كثيرا طول أناستاسيا. ومن ثم فإن هذا هو ما زعمته لنفسها طول بقية حياتها، معتبرة أن اسم أنا هو اختصار لأناستاسيا وأضافت له أندرسون بعدها بسنين كثيرة لتبلبل الصحيفيين المحليين أثناء إقامتها فى فندق فى لونج أيلاند بنيويورك .

فى عام ١٩٨٤وصلت أنا أندرسون إلى نهاية حياتها المؤسية التى قضتها فى المستشفيات وفى بيوت مسانديها، وكان موتها بالقرب من شارلوتزفيل فى فيرجينيا.

ولو أنها كانت أناستاسيا لكان عمرها ثلاثة وثمانين عاما. وقد كانت طيلة السنين موروطة في معارك قضائية لاتنتهى بين مسانديها وأولئك الذين يريدون رفض دعواها قانونيا. وجه الاتهام لمعارضيها بأنهم يريدون إثبات موت كل عائلة القيصر حتى يستطيع هؤلاء المعارضين الاستفادة من الأموال التى أودعها آل رومانوف فى حسابات البنوك الأجنبية؛ أما مساندوها فقد وجه لهم الاتهام باشتهاء الاستيلاء على هذه الثروات لأنفسهم. وخلال كل هذا النزاع والخلاف لم يحدث قط أن دافعت أنا أندرسون نفسها بقوة عن دعواها. وكلما حانت فرصة لأن تؤثر فى أحد أقرباء القيصر ممن يتم إقناعهم بزيارتها، فإنها تكون عندها مقلة فى كلامها وغير متعاونة، وترفض الإجابة عن الأسئلة وكثيرا ما تختبئ فى غرفتها. وفى حين أن هذا السلوك كان يبطل دعواها فى أعين من يعملون على انتقاصها، إلا أن نفورها هذا نفسه من أن تؤكد قضيتها، مقرونا بإيمان ذاتى مطلقٍ بأنها الدوقة العظمى أنستاسيا، قد أديا إلى اقتناع مساندها بها. لم يحدث قط أن بُت فى الأمر على نحو حاسم أثناء حياتها، وماتت ودعواها مازالت غير مصدق بها ولا منفية. ولحسن حظها، فإنها ماتت قبل أن تتوجه نحو قضيتها أعين علم الوراثة الباردة. ولو أنها عاشت لسنين قليلة أخرى، مثل معاصرتها الملكة إليزابيث الملكة الأم، التى مازالت تعيش عند سن المائة، لكان خداعها طول العمر قد انكشف بلا رحمة .

فيما يعد كعمل مثير من أعمال تحرى المخبرين، استُخلص دنا الميتوكوندريا من عينة انسجة (خزعة) مختزنة من أنا أندرسون، أخذت عندما كانت فى المستشفى لإجراء عملية لإزالة انسداد فى الأمعاء فى ١٩٧٩ . وكان لدنا الميتوكوندريا تتابع مختلف بالكامل عن تتابع دنا القيصرة. ولايمكن أن تكون أنا أندرسون هى أنستاسيا. فهذا الاختبار الذى يستغرق اجراؤه شهرا فى أقصاه قد هدم بضربة واحدة ملحمة من أطول الملاحم بقاء وأكثرها رومانسية والتى استحوذت على العالم ابتداء من بداية القرن العشرين حتى طرفه الآخر. هكذا تكون سلطة دنا فى تشتيت الأساطير بددا ـ حتى تلك التى قد نفضل الاعتقاد بها .

على أن التتابع الموجود فى عينة أنسجة أنا أندرسون كان يتوافق فعلا مع قريبة أموية حية لمن تدعى فرانشيسكا تشانكوفسكا، وهى مريضة فى مصحة عقلية ببرلين

أختفت فى ١٩١٩ وذلك فى وقت يسبق قليلا ظهور أنستاسيا فى المدينة نفسها. كان معارضو دعوى أنا أندرسون يشكّون دائما فى أنها فرانشيسكا تشانكوفسكا وليست أناستاسيا كما تزعم . وقد أثبت دِنا أنهم على صواب .

هكذا استمر سر أنستاسيا باقيا. وقد تلقينا فى معملنا طلبات لأكثر من مرة لفحص دنا من أخريات يدعِين شخصيتها. وبكل أسف فما من واحدة منهن أمكنها أن تجتاز اختبار دنا بدقته. كتب فيلم أناستاسيا فى ١٩٥٦ كرواية رومانسية بأحرى من أن يكون سجلا حقيقيا للأحداث، وفيه تقوم مارى فيدوروفنا الأُمبراطورة الأم بوضع أنستاسيا، التي قامت انجريد برجمان بأداء دورها، تحت سلسلة من الأختبارات حتى تتثبّت من أنها حفيدتها. ولا تلبث فى النهاية أن تتقبل المرأة الشابة، وينتهى الفيلم نهاية سعيدة. وما كانت هذه النهاية لتصبح سعيدة لو أن دنا وُجد وقتها. إلا أن الفيلم أيضا كان فيه فائدته لأنا أندرسون، حيث تلقت نصيبا من حقوق الاداء.

إذا كانت أنا اندرسون، أكثر المطالبات اقناعا ، ليست بأنستاسيا، فربما يكون الأمر أن الدوقة العظمى قد هلكت هى واخواتها على أى حال. كان القبر الجماعى يحوى جثث ثلاث فتيات لاغير وهناك جثتان مازلتا مفقودتين ، جثة إحدى الدوقات العظميات وجثة ولى العهد الكسي. وكان لألكسى أيضا من يدعون شخصيته. فقد ثابر أحد البحارة السوفييت على المطالبة بالتاج الإمبراطورى، واسمه نيكولاى دالاسكى، وقد ظل يظهر قدرا من الثقة بنفسه فى روسيا السوفيتية حتى مات فى ١٩٦٥ . وورث عنه إبنه نيكولاى رومانوف المطالبة بالعرش بعد موت أبيه وأخذ يشير إلى إبنه هو نفسه المسمى فلاديمير على أنه ولى العهد. على أن الحقيقة التى تكاد تكون مؤكدة هى أن العائلة كلها قد قتلت. وتسجل تقارير مكتوبة، بما هى عليه من جدارة، أن الرجال الذين عهد لهم بمهمة التخلص من الجثث، حاولوا أولا حرقها فى الغابة القريبة من القبر الجماعى حيث وجدت الجثث. وأقاموا محرقة وضعوا عليها أولا أصغر جثة، وهى جثة الكسى، ثم جثة واحدة من الدوقات العظميات، وغمروا الجثتين بالبترول وأشعلوا فيهما النار. ولكن النيران لم تحرق كل شئ. وظلت الأسنان وشظايا العظام قابعة قرب النيران. وتغيرت الخطة وألقيت باقى الجثث فى القبر الجماعى الضحل. إذا كانت هذه الرواية عن الأحداث حقيقية، ستكون آخر بقايا الكسى

وأناستاسيا ليست قابعة فى قبور من يدعون شخصيتهما وإنما هى تقبع متفحمة محروقة تحت نثار أوراق الشجر فى غابة فى أورال روسيا.

على الرغم من أنى أحب الفودكا العجيبة، إلا أنى لم أعتبر نفسى أبدا من آل رومانوف؛ ولكنى لم أتمالك إلا أن ألاحظ أن تتابع دنا الخاص بى يتوافق مع دنا القيصر نيكولا الثانى. لو تجاهلنا للحظة العنصر الصغير فى دنا القيصر الذى أدخلنا بتغاير الصورة عند الموضع ١٦٩ ، فإننا كلانا لدينا ترميزات ١٢٦ و٢٩٤ و ٢٩٦ و لو أن جدتى كانت قد قررت أن ترفع دعوى بأنها أنستاسيا (وهذا أمر بعيد الإحتمال تماما، لأنها كانت من نورفولك ولم تذهب قط لروسيا ) لما أمكن تفنيد دعواها باختبار دنا نفسه الذى كشف القناع فى النهاية عن أنا أندرسون. هل يعنى هذا أنى على صلة قرابة بآل رومانوف، حتى وان كانت صلة بعيدة؟ والاجابة المذهلة عن ذلك هى نعم.

هذه هى النقطة التى سنتوقف عندها لنتناول حقيقة منطقية تماما ولكنها غير مألوفة بالمرة وتشكل أساس الكثير مما يدور هذا الكتاب حوله. إذا تابع أى فردين وراء خط سلالتهما أمويا ـ من خلال الأم، فالجدة، فالجدة الأكبر وهلم جرا ـ سيحدث فى النهاية أن يلتقى الخطان عند أمراة واحدة، وإذا كان هذان الفردين شقيقين أو أختين سيكون الأمر يسيطا: فسوف يلتقى خطاهما الأمويين عند أمهما. وإذا كان الفردان أبناء خالات، أى طفلين لشقيقتين، سوف تلتقى الخطوط عند جدتهما المشتركة الأموية ومعظم الأفراد ممن لم يستقصوا شجرة عائلتهم سيفقدون أثر خط المتابعة عند موقع لايبعد كثيرا عن ذلك، ومع هذا فإن المبدأ يظل باقيا بصرف النظر عن المدى الذى نرجع به وراء فى الماضى. وأى فردين فى عائلة من عائلاتنا، أو فى مدينتنا أو بلادنا ـ أو حتى فى العالم كله ـ يرتبطان من خلال أميهما وأمهات أميهما بسلف أموى مشترك. والفارق الوحيد بين أى فردين اثنين هو التالى: منذ أى زمن مضى كانت تعيش هذه المرأة؟

ونحن نفتقد تماما أى سجلات مكتوبة لمعظم الصلات الأموية التى تبعد وراء بما يزيد عن أجيال معدودة، وبالتالى فإننا لاغير لن نعرف الإجابة عن هذا السؤال. ولكن دنا لا ينسى. ودنا الميتوكوندريا بسبب ما يتسم به بوجه خاص من أنه يتم توارثه

على نحو مطلق من خلال خط السلالة الأموى، فإنه الأداة التى تتابع بالضبط هذا المسار وراء فى الزمان. ولما كان تتابع دنا الميتوكوندريا يتغير بسبب طفرات عشوائية وإن كان هذا أمر بطئ جدا، فإننا نستطيع لهذا السبب أن نستخدم هذا الدنا كنوع من ساعة لقياس الزمن. وعندما يتشارك فردان فى أمومة سالفة فى الماضى القريب، لن يكون هناك الوقت الكافى لأن يتغير بالطفر ما لديهما من دنا الميتوكوندريا. وستكون تتابعات دنا الميتوكوندريا عندهما متماثلة بالضبط مثلما كانت فى حيوانات الهامستر. واذا كانت المرأة السلف المشترك قد عاشت عند زمن أبعد وراء، ستكون هناك فرصة لأن تحدث إحدى الطفرات فى مكان ما من أحد المسارين أو من كلا المسارين اللذين يؤديان لها وراء ابتداء من الزمن الحالى. وإذا كانت قد عاشت حتى لأبعد من ذلك وراء، فقد تجد طفرتين أو أكثر. وعندما نحصى الإختلافات بين التتابعين، نستطيع عندها أن نقدر طول خط الربط الأموى بين أى فردين فى العالم. وحتى نضع تواريخا على هذا سنحتاج لأن نعرف معدل الطفر فى دنا الميتوكوندريا. سوف ننظر بتعمق أكبر فى الطريقة التى يقدر بها هذا المعدل فى فصل لاحق. وأحسن التقديرات هى فى المتوسط، أنه إذا كان لدى الفردين سلف مشترك من عشرة آلاف عام سيكون هناك اختلاف واحد فى تتابعات منطقتهما للتحكم. وإذا كانت السلف الأموى المشترك للفردين قد عاشت منذ عشرين الف سنة، يكون متوقعا أن نرى اختلافين اثنين بالطفر فيما لديهما من دنا الميتوكوندريا .

لا يوجد بالطبع أدنى فرصة لأن نعرف من أى مصدر مكتوب ما إذا كان أى فردين على صلة قرابة من خلال خط سلالتهما الأموى منذ عشرين ألف سنة، وبالتالى فإننا نستنبط ذلك من طرفه الآخر. إذا كان لدى فردين التتابع نفسه بالضبط لمنطقة التحكم، تكون سلفهما المشترك قد عاشت فى المتوسط عند بعض زمن فى آخر عشرة آلاف عام. وأنا والقيصر لدينا بالفعل التتالى نفسه لمنطقة التحكم. وبالتالى فإننا عندما نبحث السلف الأموى وراء ويكون ذلك من جانبى من خلال أمى أيرين كليفورد وأمها إليزابيث سميث، ومن جانب القيصر من خلال أمه الامبراطورة الوالدة مارى فيدوروفنا وأمها لويز أوف هيس ـ كاسل، ملكة الدانمرك، إذا فعلنا ذلك فإن خطينا فى الغالب الأرجح سوف يلتقيان عند سلف مشترك عاشت خلال العشرة آلاف

سنة الأخيرة. وهذه فترة زمنية لاتكفينى فيما أعتقد لأن أرفع الدعوى واقعيا للمطالبة بنصيب فى ثروات آل رومانوف .

قد يبدو أن قياس صلات سلفية بمدى من عشرات الآلاف من السنين أمر أكثر فجاجة من أن يكون مثيرا للاهتمام. ومع ذلك، فإنه على الرغم من إن معدل طفر الميتوكوندريا يبدو بطيئا بما لا يصدق، إلا أن هذا لحسن الحظ هو الأقرب لأن يلائمنا تماما عند دراسة التطور البشرى عبر آخر مائة ألف سنة - وهى الفترة التى وقعت فيها معظم الأحداث. ولو كان معدل الطفر أسرع كثيرا عن هذا، لكان من الأصعب علينا أن نتابع هذه العلاقات. ولو كان أبطأ كثيرا لما كان هناك إلا اختلافات قليلة بين الأفراد أقل من أن تجعلنا نرى أى نمط مطلقا. واذا خطونا الخطوة المنطقية التالية، سنجد أنه إذا كان يمكننا بالنسبة لفردين أن نتابع خط السلالة عندهما وراء إلى سلف أموى مشترك، فإنه يترتب على ذلك أنه يمكننا أن نفعل الشئ نفسه بالنسبة لأى مجموعة من الناس. أدركت ببطء أننا نمسك بين أيدينا القدرة على إعادة انشاء سلسلة النسب الأموية لكل العالم. وهذا لايعنى بالضبط السيطرة على العالم؛ ولكنى واثق من أن إبن خالتى البعيد نيكولاى الكسندروفيتش، القيصر الامبراطورى لكل بلاد روسيا كان سيوافق على ذلك. كان السؤال هو: أين ينبغى أن نبدأ ؟

# الفصل السادس

# الفصل السادس

## لغز المحيط الهادي

تقلع طائرة شركة طيران نيوزيلندا من مطار لوس أنجلوس الدولى عند التاسعة والربع من كل مساء. وفى خلال ثلاثين ثانية تكون قد اجتازت الامتداد القصير من الأرض الجافة بين نهاية المدرج والمحيط. ولا يحدث أى تخفيف لسرعة المحركات يقلل من مستوى الضجة. فلا حاجة لذلك. ستكون طائرة الشركة النيوزلندية الآن فوق المحيط الهادى، ولن ترى الأرض ثانية حتى تجتاز شبه جزيرة كوروماندل فى الجزيرة الشمالية لنيوزيلاندا وهى تقترب من أوكلاند. ولكن مازال يبقى على ذلك مسافة سبعة آلاف ميل واربع عشرة ساعة. ومن الآن حتى ذلك الوقت لن يكون تحتنا غير المحيط المفتوح ـ امتداد المحيط الهادى الذى يبدو لا نهائيا. يتناثر عبر هذا المتسع آلاف من الجزر، ولكنها تتقزم كليا بالبحر حتى ليكون من غير المرجح تماما أن تلتقط حتى ولا لمحة لأى منها من الطائرة. ومع ذلك فبحلول الوقت الذى أخذت فيه أول السفن الأوروبية فى استكشاف الهادى، ثم اكتشاف كل واحدة من هذه الجزر ليستوطن فيها أفراد توصلت إلى أن أعتبرهم أعظم المكتشفين البحريين الذين رآهم العالم مطلقا ـ إنهم البولينيزيون .

كنت أود لو أمكننى القول بأن قرارى بالعمل فى بولينيزيا كان نتيجة تخطيط حريص ، ولموازنة أجريتها بين المزايا العلمية لدراسة العشائر السكانية بالجزر وبين

صعوبة وتكلفة البحوث فى الجانب الآخر من العالم . كنت أود لو أمكننى قول ذلك ، إلا أن الحقيقة أن الأمر كله أتى بالصدفة – بالمعنى الحرفى لذلك . كنت قد حصلت فى خريف ١٩٩٠ على أجازة فصل دراسى سبتية (*) ورتبت لأن أقضى جزءا منها فى جامعة واشنطن فى سياتل وأقضى الباقى فى ملبورن باستراليا . كان هذا يعنى أن أعبر الهادى ، ولما كنت لم يسبق لى أن رأيت قط من قبل أى جزيرة استوائية ، فقد رتبت لعدة محطات توقف فى الرحلة عند هاواى ومكان يدعى راروتونجا فى جزر كوك. لم أكن قد سمعت أبدا عن راروتونجا، ولا أعرف إلا أقل القليل عن جزر كوك، ولكن التوقف هناك كان يلائم مواعيد الطيران أكثر من التوقفات البديلة الأكثر شهرة فى تاهيتى أو فيجى .

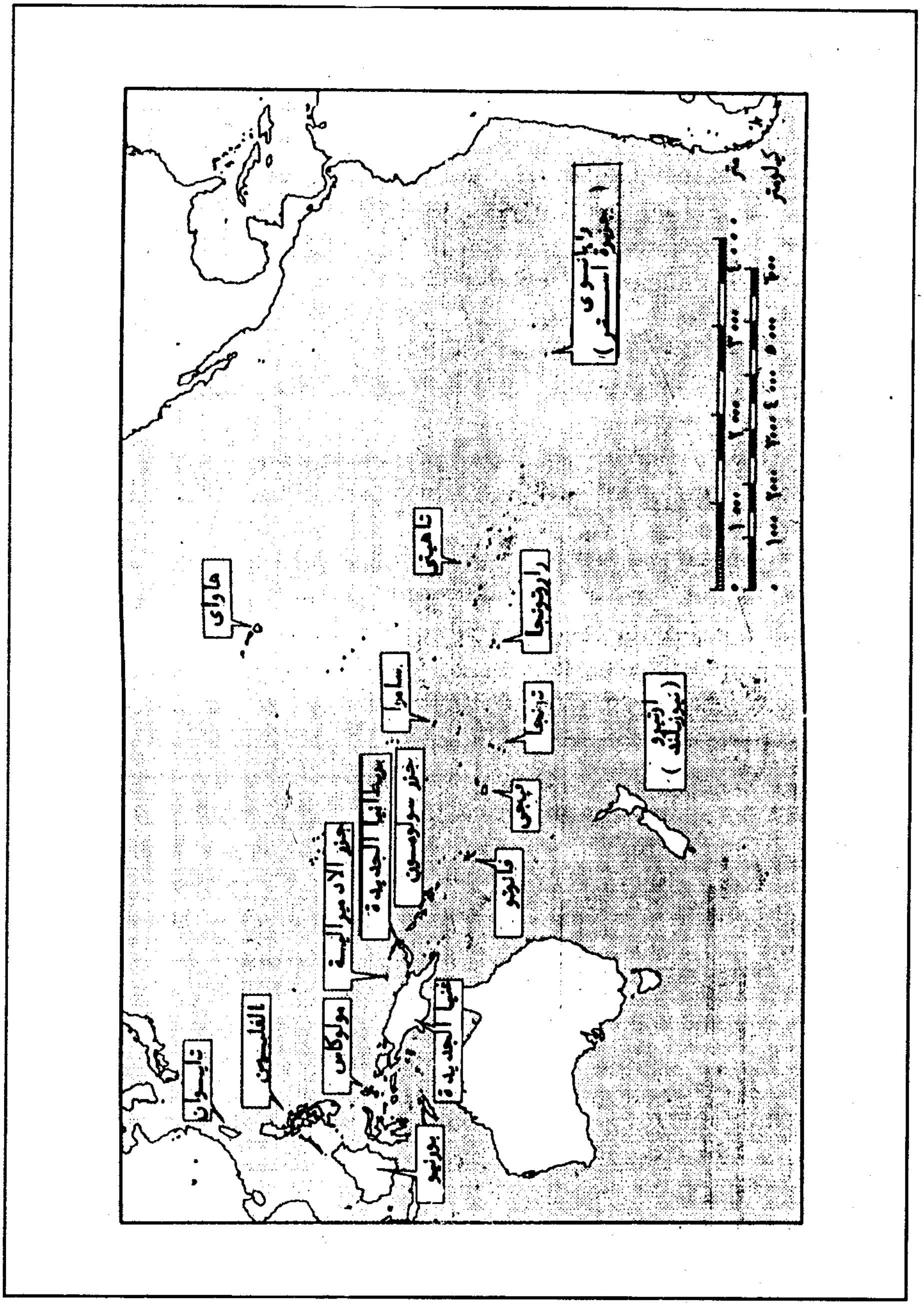
كما أن هذه الوقفة كانت تطرح بتباينها ما هو أكثر. لاريب أن هاواى منطقة حارة وجميلة جدا، ولكن الحال على الأقل فيما يحيط بالعاصمة هونولولو فوق أوهو يجعل المرء بلا شك يحس بأنه مازال إلى حد كبير جدا فى أمريكا بما فيها من مبانى شاهقة، وبيتزا ومقابر للحيوانات الأليفة. النزول إلى راروتونجا فيه خبرة ثقافية مختلفة جدا اختلافا مطلقا. لا توجد هناك سيور دوارة للأمتعة : فالمرء يلتقط لاغير حقائبه من كوم مكدس. وثمة رجل يحمل جيتارا وينشد أغنية ترحيب وكأنه يعنيها حقا ، وهذا أمر له تأثيره عند الرابعة صباحا. ثم هناك مالكولم. إنه مالكولم لاكستون ـ بلينكهورن، وهو انجليزى مرح بوجه ضارب للحمرة، ولكنه ليس بأى حال بالعظمة التى يطرحها اسمه. وهو له ما يمكن أن نسميه سيرة مهنية منوعة ـ رئيس بحارة، مربى غنم، ممثل، منتج تليفزيونى ... وهو الآن صاحب فندق فى راروتونجا وقد تزوج من فتاة محلية. ومع أن فندقه كان على الشاطئ عند الجانب الآخر من الجزيرة، إلا أننا لم نستغرق زمنا طويلاً للوصول إلى هناك حيث أن راروتونجا تبعد عنه فقط بمسافة ٢٦ ميلا. كانت الدنيا مازالت ظلاما، ولكن من ذا الذى يستطيع أن يقاوم النزول إلى حرف المياه ليجلس هناك لاغير ؟ تنبهت ببطء إلى أن الجو ليس هادئا كما ينبغى . كان هناك هدير منخفض بعيد ولكنه مستمر، مثلما يسمع من

(*) الأجازة السبتية أجازة تمنح عادة لأساتذة الجامعة كل سابع سنة للراحة أو الرحلة أو البحث. (المترجم)

طريق سيارات رئيسى يعج بالسيارات ويبعد بميل أو ميلين . إلا أنه لم يكن هناك فى الواقع أى سيارات فى الجزيرة، كما لايوجد بكل تأكيد أى طرق سيارات رئيسية. كان ما أسمع هو صوت المحيط. ومع تزايد الضوء استطعت أن أتبين خيطا رفيعا أبيض قرب الأفق. كان هذا مكان تدافع أمواج المحيط، حتى فى الأيام الهادئة كيومنا هذا ، لترتطم بالحاجز المرجانى الذى يحيط بالجزيرة ويحميها .

كانت خطتى أن اقضى أياما معدودة لاغير فوق راروتونجا أواصل بعدها السفر إلى ملبورن لأواصل بحوثى. استأجرت دراجة بخارية صغيرة مثل معظم الزوار، واجتزت اختبارى فى القيادة الذى تألف من ركوب الدراجة لخمسين ياردة ذهابا وجيئة من قسم الشرطة، وحصلت على رخصتى للقيادة، وانطلقت. اصطدمت مباشرة بشجرة نخيل وكسرت كتفى. لم يكن فى إمكانى مغادرة الجزيرة إلا بعد أن يشفى. وأخبرونى أن ذلك يستغرق أسابيع عديدة. وهكذا استقر الأمر بى لأقيم لزمن طويل بالجزيرة .

راءوتونجا هى الجزيرة الرئيسية من جزر كوك الجنوبية، وتتناثر هذه الجزر واسعا فى أرخبيل على مسافة سبعمائة ميل للغرب من تاهيتى. سميت الجزر على إسم كابتن جيمس كوك، وهو ملاح انجليزى من القرن الثامن عشر، صورته موجودة فى كل مكان من الجزيرة (وهى فيما يبدو الصورة نفسها دائما )، بل إنه يرمقك بنظرته المحدقة الغامضة وأنت تعاقر زجاجة جعة من جزائر كوك. ومع أن كوك قد استكشف الكثير من الجزر فى هذه المجموعة إلا أنه لسبب غير مفهوم قد فاتته رؤية راروتونجا، على الرغم من أنها أكبر جزر كوك وترتفع إلى ٦٥٠ مترا. كان من حازوا شرف أن يكونوا أول أوروبيين يرسوا على راروتونجا هم متمردو سفينة أسطول صاحب الجلالة المسماة بونتى، الذين توقفوا عندها فى ١٧٨٩وهم فى طريقهم إلى جزيرة بيتكيرن الأكثر بعدا باحثين عن ملجأ يبتعد كثيرا عن ذراع الأسطول البريطانى الطويلة. وجزر كوك الآن تتمتع بحكم ذاتى داخليا وتتبع نيوزيلندا فى الشئون الخارجية والدفاع؛ ولكنها كانت فى يوم من الأيام محمية بريطانية ومازالت عضوا فى الكومونولث. ومع أنى أشك فيما إذا كان واحد فى المائة من الانجليز قد سمعوا قط عن جزر كوك، إلا أن سكان الجزيرة مازلوا يحتفظون ببعض عادات حكامهم الاستعماريين السابقين.


هاواي
تاهيتي
راروتونجا
ساموا
تونجا
فيجي
فانوتو
جزر سولومون
بريطانيا الجديدة
جزر الأدميرالية
مولوكاس
الفلبين
تايوان
بورنيو
غينيا الجديدة
كيلومتر
ميل

شكل رقم (٣)

لما كان لدىّ بين يدى وفرة من الوقت وذراعى مازال معلقا برباطه فقد انتطلقت للاستماع إلى نقاش فى برلمان جزر كوك. ربما كان مبنى البرلمان ليس إلا مجموعة من أكواخ مسقوفة بصاج معرج وتقع قرب مدرج المطار، ولكن إجراءاته كانت تجرى فى جزء منها تقليديا بمثل ما يجرى فى مجلس العموم فى وستمنستر. جلس فى مقدمة القاعة الرئيس حيث توجه كل الأقوال من خلاله. وتطرح القوانين على المجلس فى قراءتها الأولى. وتدور فوق أرضه مراحل القراءات الأخرى التفصيلية، ويتبع اكتمال المناقشات أن يحدث انقسام. ثم هناك قرارات تحديد وقت للتصويت، حتى لا يطال النقاش لإعاقة صدور القانون. كانت الساعة قد قاربت الخامسة بعد الظهر والمناقشات الطويلة الملتوية حول أجور أعضاء البرلمان والموظفين مازالت فى قمتها، وعندها طرحت الحكومة قرار عدم إعاقة يفرض وقتا محددا للنقاش. وما هو السبب؟ السبب أن مجلس الوزراء قد وافق على أن يغنى فى حفل جمع تبرعات لفريق المدرسة الثانوية لكرة الشبكة، وذلك فى الساعة السادسة والنصف، وهكذا يجب أن تنتهى أعمال البرلمان عند السادسة. هذا مكان يعرف بوضوح أولوياته الصحيحة.

من التراث الآخر من الماضى مبنى المتحف والمكتبة. ومع أن المبنى محاط بنخيل الجوز وأشجار المانجو التى تتساقط منها ثمار الفاكهة، إلا أننى ما إن دخلته حتى أحسست أنى فى مقاطعة بانجلترا . السكون، ورفوف الكتب، وأمين مكتبة غير ظاهر للعيان ومعه ختم مطاط لدمغ الكتب المستعارة. والمكان خال. كان هناك مجموعة كتب مهمة حول الهادى، وأخذت أقرأ حول هذا الجزء من العالم الذى حبست فيه حتى يتم شفاء كسرى، وهو حبس لم يخطط له (ولكنه إلى حد ما ليس بغير المرغوب ). جلست على حافة الشاطئ محدقا إلى المحيط فيما وراء جرف تكسر الأمواج على الحاجز المرجانى، وأنا أعرف أن هذا المحيط يمتد لآلاف الأميال فى كل اتجاه، ووجدت أن سؤالا واحدا استمر يناوشنى. كيف اكتشف البولينيزيون هذه الجزيرة ليقيموا فيها، ومن أين أتوا ؟

مع أن الكابتن كوك لم يكن بأى حال أول الملاحين الأوروبيين الذين استكشفوا الهادى، إلا أنه كان إلى حد كبير أكثر واحد فيهم تنقل على نطاق واسع فى المنطقة. نشأ كوك فى ظروف متواضعة فى يوركشاير، وكان متلهفا على الانطلاق فى البحر

بأسرع ما يمكن، فالتحق بسفينة من ميناء هويتبى. كان هذا وقت يُعد فيه الانتماء لسلالة أرستقراطية أمرا شبه ضرورى للنجاح المهنى فى الأسطول الملكى؛ على أن كوك ارتقى مختلف الرتب من خلال مجرد ذكائه المتقد فى الملاحة حتى أصبح قائدا لسفينته الخاصة. وكان أداؤه جد مثير للاعجاب عند إبحاره فى نهر سانت لورانس المشهور أثناء الحرب ضد الفرنسيين فى كويبك، وبلغ من اثارته للإعجاب أنه اختير لتولى قيادة سفينة صاحب الجلالة إنديفور ليقود جماعة علمية من الجمعية الملكية لرصد عبور كوكب الزهرة عبر وجه الشمس. كان تحديد وقت هذا الحدث النادر مهما لحساب المسافة بين الأرض والشمس، وأفضل فرصة لرصد عبور ١٧٦٩ موجودة فى تاهيتى. وبعد إنجاز هذه المهمة، انطلق كوك فى استكشافات أخرى للهادى أخذته فى هذه الرحلة وفى رحلتيه الأخريتين إلى نيوزيلندا واستراليا والشاطئ الشمالى الغربى لأمريكا على الهادى، من خلال مضيق بيرنج ثم أخيرا إلى هاواى، حيث قتله السكان المحليون عند خليج كيلاكيكوا فى الجزيرة الكبيرة يوم القديس فالنتين ١٧٧٩ .

اهتم كوك كملاح اهتماما مهنيا بمسألة أصول الناس الذين لاقاهم فوق هذه الجزر القصية المبعثرة. وأخذ طول فترة رحلاته الثلاث يرصد أوجه الشبه فى المظهر واللغة معا، بين سكان الجزر المتباعدة مثل هاواى وتاهيتى ونيوزيلندا، واستنتج أن هذا يعنى أنهم جميعا يتشاركون فى أصل واحد. ولكن أين كان هذا الأصل؟ يتحدث التراث البولينيزى أيضا عن وطن للأسلاف اسمه هافايكر، ولكنهم ليسوا محددين بشأن موقعه. على أن كوك كان يعرف جيدا أن رياح وتيارات الهادى تتحرك عبر المحيط من الشرق إلى الغرب، من الأمريكتين لآسيا. إذا كان البولينيزيون قد أتوا أصلا من آسيا، فإنهم ولابد قد خاضوا معركة ضد الريح والتيار معا؛ وإذا كانوا قد أتوا من الأمريكتين لساعدهم فى رحلتهم هذان العنصران الطبيعيان نفسيهما ـ وهما قوتان لهما اعتبارهما. كان الملاحون الأسبان أول من استكشف الهادى من الأوروبيين، ولم يكن فى استطاعتهم عبوره إلا فى اتجاه واحد، من الشرق إلى الغرب. وبعد أن يبحروا من قواعدهم فى أمريكا الوسطى إلى الفلبين، لم يكن فى استطاعتهم العودة مبحرين بالطريق الذى أتوا به ولم يكن لديهم خيار إلا العودة بالطريق الدائرى الكبير، شمالا عبر اليابان والاسكا ثم جنوبا هابطين ساحل أمريكا الشمالية على الهادى. وإذا كانت سفن الغلايين الأسبانية بقوة أشرعتها المتينة وقدرتها الملاحية الراقية لم تتمكن من

قهر الرياح والتيارات، فكيف يتأتى بأى إمكان أن تفعل ذلك سفن سكان بولينيزيا المحليين وهى الأصغر كثيرا ؟

ثمة مجموعة بالذات من علماء الانثروبولوجيا الغربيين المتعالين مقتنعة كل الاقتناع بأن البولينيزيين هم ببساطة أقل كفاءة من أن ينظموا أيا مما يشبه رحلة متعمدة للاستكشاف، خاصة إذا كان ذلك يعنى الابحار فى رياح، وبلغ من اقتناعهم هذا أنهم أحسوا بأنهم لايحتاجون لأى برهان آخر على أن سكان الجزر من أصل أمريكى. وحسب رأيهم، فإن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها لهؤلاء البدائيين الوصول إلى الجزر هى بأن يضلوا الطريق أثناء رحلة صيد بحيث ينجرفون لاغير إلى الجزر ـ وهؤلاء العلماء لايلقون بالا هنا إلى أن هذا يتطلب أن هؤلاء الضالين قد ذهبوا للاصطياد ومعهم كل عائلاتهم مواشيهم وبضع نباتات من القلقاس تحشد كلها فوق سطح السفينة. مازال الكثير من البولينيزيون مرهفى الاحساس لهذا التراث المرعب من مواقف الاستعماريين البيض. وإثبات أن أصلهم أسيوى سيؤدى بلا ريب إلى سحق هذا الهراء نهائيا، ويرسخ إثبات أن أسلافهم كانوا سادة بحار متفوقين .

استمر الخلاف فى عقول الأوروبيين حول أصول البولينيزيين طول مائتى عام. ونجد من ناحية أن أدلة علم الآثار واللغة وأنواع الحيوانات والنباتات المدجنة التى وجدت فى بولينيزيا، كلها تشير إلى أن أصلهم من جنوب شرق آسيا. ومن الناحية الأخرى، كان هناك تراث متصل ، أعاد إحياءه مؤخرا فى وقت حديث جدا عالم الأنثروبولوجيا النرويجى ثور هيردال، يجعل أصل أول البولينيزيين فى الأمريكتين. وأقوى الأدلة على وجود صلة ارتباط أمريكية هو زراعة الكومارا أو البطاطا الواسعة الانتشار فى كل بولينيزيا، وهذه ثمرة لايشك أحد فى أن موطنها هو الأنديز فى أمريكا الجنوبية. ويورد هيردال فى كتبه ايضا صلات ارتباط أخرى من اللغة، والأساطير، وبعض الأثريات، مثل الوجوه الحجرية للتماثيل المنحوتة التى عثر عليها فى جزيرة إيستر والتى تحمل مشابهة مذهلة لأسلوب الإنكا. على أن أشهر دليل أورده هو رحلته باستخدام كون ـ تيكى، أوطوف خشب البلزا (*) الذى استخدمه فى الإبحار

(*) البلزا شجر أمريكى استوائى خشبه متين وخفيف.(المترجم)

أو بالأحرى فى الانجراف من ساحل أمريكا الجنوبية لمسافة اربعة آلاف ميل إلى جزر تومونو غير البعيدة عن تاهيتي. وبالطبع فإن إجراء بيان عملى بأن من المستطاع أداء ذلك لا يعنى أنه قد حدث بالفعل؛ على أن كون ـ تيكي يظل حجة مقنعة لأفراد كثيرين .

ثار علماء الأنثروبولوجيا الجادون لما رأوا أنه عمل معوق من هيردال، وكانوا قد كدحوا جاهدين فى أن يجمعوا معا الأدلة على نظرية الأصل الأسيوى ولم يخفوا مشاعرهم فى كتاباتهم. وأحسست بصدمة وأنا جالس فى مكتبة راروتونجا بسبب ما تطفح به الصفحات من سموم كلما جاء ذكر نظريات هيردال. وربما كانت أفكاره لا تتمتع بتأييد واسع بين الأنثروبولوجيين الأكاديميين، أما بالنسبة لى وأنا الوافد الجاهل الجديد على هذا المجال، فإن أدلته عندما تؤخذ فى ظاهرها تبدو وكأن لها على الأقل بعض الجدارة. ورأيت أن من العجيب أن أكاديميين دارسين ومتواضعين فى أمور أخرى يفقدون فجأة ماهم عليه بمجرد ذكر حرف هـ .

جلست بمقهى لوسى فى آفاروا عاصمة راروتونجا (وهى فى الحقيقة المدينة الوحيدة فيها) وأنا أتناول الأيس كريم، وأنظر لاغير إلى الناس وهم يروحون ويجيئون هل كان يظهر عليهم أنهم أسيويون بأكثر أو أمريكيون بأكثر؟ لم يكن الأمر واضحا لى. وأذكر بوضوح تلك الفتاة الصغيرة التى كان يمكن أن تكون وافدة فى التو من قصة غلاف لمجلة ناشيونال جيوجرافيك عن الغابات المطيرة الأمازونية. آه لو أمكننى فقط أن أختبر دنا الميتوكوندريا عند الناس الذين فى المقهى! كنت واثقا من أنى سأتمكن من أن أعرف إن كانت اقرب روابطهم الوراثية هى مع آسيا أو أمريكا. وهكذا عند حلول موعدى التالى فى المستشفى لمراجعة كتفى المكسور، شرحت لهم انى عالم وراثة وماذا كان يدور فى ذهنى. وتمكنت بطريقة أو أخرى من اقناع المستشفى بأن تسمح لى بالحصول على بقايا خمس وثلاثين عينة دم قد تخلفت عن اختبارات السكر فى الدم. ومرض السكرى شائع جدا فى راروتونجا، وبالتالى هناك الكثير من الاختبارات التى تجرى لمعرفة مستوى الجلوكوز فى الدم. خزنت العينات فى ثلاجة التجمد بالفندق. وبعد أن شفى كتفى ـ فى زمن أعتقد أنه مبكر نوعا ـ حملت هذه الأنابيب الثمينة من الدم معى إلى استراليا، حيث كانت على وشك أن تصادر فى الجمرك، وأخيرا عدت بها إلى انجلترا والى معملى .

فى اليوم التالى لعودتى فككت حزمة العينات. ووجدت الدم ينز فى كل مكان. كانت الأنابيب الزجاجية قد تحطمت ـ ولكن ليست كلها لحسن الحظ. ظل هناك عشرون منها سليمة، وشرعت فى تحديد تتابعات دناها فى الميتوكوندريا. يجرى الآن تحديد تتابعات دنا أوتوماتيكيا باستخدام ماكينات باهظة الثمن لأقصى حد، أما فى أوائل تسعينيات القرن العشرين فقد كان ذلك يجرى بطريقة يدوية تتطلب وسم شدف من دنا بنظائر ذات إشعاع هين ثم يتم فصلها فى مجال كهربى. وكانت هناك خطوة عند نهاية العملية الطويلة حيث يخرج ببطء من ماكينة التحميض فيلم أشعة إكس الذى يسجل نمط الخطوط العريضة أو الشرائط المشعة التى تكشف عن التتابع. كانت هذه دائما لحظة توتر. هل سيكون هناك مجموعة جيدة من هذه الشرائط؟ بل هل سيكون هناك أصلا أى شرائط؟ إذا كانت الشرائط بالغة الضعف أو غائبة تماما، يكون قد حدث خطأ ما فنعود إلى طاولة المعمل لثلاثة أيام أخرى .

كان عندنا هذه المرة أول عشر عينات من العشرين عينة، ونجح الأمر كله. بدا مرسوما عبر فيلم الأشعة أربعة أعمدة عريضة من شرائط غامقة، مثل قضبان الشفرة، حيث أدى النشاط الاشعاعى الهين إلى تسويد المستحلب الفوتوغرافى. كانت الأعمدة الأربعة ينقسم كل منها إلى عشرة مسارات، واحد لكل عينة. ويدل كل من الأعمدة الأربعة على التتابع فى قاعدة واحدة، وبالتالى فإنها عندما توضع معا يمكن استنتاج التتابع بأكمله. رتبت التجربة بهذه الطريقة، بحيث تكون العينات العشر جنبا إلى جنب، حتى يصبح من السهل أن نرى أين تكون الاختلافات بين الأفراد. فهذا هو ما كنت أريد حقا أن أركز عليه ـ الاختلافات بين الأفراد، وليس التشابهات. ووجود خط مستقيم عبر كل المسارات العشره يعنى أن كل العينات العشر متطابقة عند هذا الموضع؛ أما إذا كان الخط متقطعا فإنه يعنى أن بعض العينات مختلفة عند هذا الموضع .

كنا فى المعمل قد حددنا التتابعات الخاصة بنا وبأصدقاء معدودين، والجميع أغلبهم أوروبيون، وكان هناك نمطيا اربعة وعشرون خطا فى كل مجموعة من عشر عينات تظهر هذه التقطعات الواشية. عندما خرج فيلم راروتونجا منزلقا خارج ماكينة التحميض كانت الشرائط هناك على مايرام، ولكن لم يكن هناك ولا تقطع واحد.

كانت كلها متطابقة بالضبط. ترى هل ارتكبت خطأ ما؟ هل حدث أنى عن غير عمد مزجت بين العينات فى مكان ما على الخط؟ كان الأمر يحتاج لتحميض الفيلم الثانى للعينات ١١ ـ ٢٠ حتى أعرف ما حدث. عندما خرج هذا الفيلم بدا أولا وكأنى حقا قد ارتكبت خطأ ما. ها هو فيلم آخر كله خطوط مستقيمة. ولكنى بعدها رأيت مسارا واحدا، فردا واحدا، يختلف عن كل الباقين. إنه مختلف جدا. وكان هناك ثلاث مسارات أخرى فيها خط واحد متقطع. وإذن فإن العينات لم يحدث لها أن مُزجت. هذه نتائج حقيقية. أدركت فى التو أنها نتائج مذهلة، وأنى قبل أن ينقضى زمن جد طويل سوف تكون لدى الاجابة عن السؤال عن أصل البولينيزيين .

عندما قرأت التتابعات بدقة أكثر وقارنتها بالتتابع الأوروبى المرجعى، وجدت أن التتابع الرئيسى الذى يشترك فيه ستة عشر فردا من العشرين البولينيزيين يختلف عند أربعة مواضع :١٨٩و٢١٧ و٢٤٧و٢٦١ . والتتابع المشابه الذى يشترك فيه ثلاثة أفراد على الفيلم الثانى لايختلف عن ذلك إلا فى أنه ليس فيه المتباين الموجود عند ٢٤ . وفيما عدا ذلك فإن دنا الميتوكوندريا يتطابق فى العينات؛ ولابد وأنها على صلة قرابة وثيقة جدا بالعينات الست عشرة الأولى. أما العينة العشرون فكانت مختلفة تماما. فلها تسعة متباينات عن التتابع المرجع فى منطقة التحكم، ولا أحد منها مشترك مع المجموعة الرئيسية الراروتونجية. ولما كانت عينات الدم قد أتت من العيادة الخارجية فى أفاروا فإنه لم يكن هناك ما يضمن أنها كلها قد أخذت من سكان راروتونجا المحليين، وبالتالى فقد افترضت أن هذا التتابع غير المعتاد كان من أحد السائحين أو من زائر من جزء آخر من العالم. فى ١٩٩١ لم يكن قد نشر إلا عدد قليل جدا من تتابعات الميتوكوندريا، وبالتالى لم يكن هناك طريقة لنعرف من أى مكان من الكرة الأرضية قد يكون هذا .

ركزت على التيار الرئيسى ـ التشابه المذهل لتسع عشرة عينة من بين عشرين. لابد وأن هذا هو دنا الميتوكوندريا عند البولينيزيين الأصليين. وكل ما علينا حتى نحل المسألة البولينيزية هو أن نبحث عما نقارنه به فى كل من جنوب شرق آسيا وأمريكا الجنوبية. وإذا وجدنا توافقات لدنا فى شيلى أو بيرو أو حتى فى سواحل أمريكا الشمالية، يكون هيردال إذن مصيبا. وإذا وجدناها فى جنوب شرق آسيا فإنه يكون

على خطأ. وإذا لم نجد توافقا لدنا في أي من المنطقتين، فإن كل واحد يكون مخطئا. وأيا كان ما يثبت أنه حق، فإن هناك شيئا واحدا أكيدا :أننا سنصل إلى حسم نهائي للخلاف الذي ظل محتدما لما يزيد عن مائتي سنة. وأخذت أخطط لرحلتي التالية .

لعل القارئ يسأل نفسه عند هذه النقطة: لاريب أنه إذا كان الأمر سهلا هكذا، لأعطت فصائل الدم الإجابة منذ زمن طويل؟ ليس الأمر وكأن فصائل دم البولينيزيين لم يسبق مطلقا دراستها ؛ والحقيقة أن أول نتائج ذلك كانت من ساموا في بولينيزيا الوسطى ونشرت في ١٩٢٤ ، بعد خمس سنوات فقط من نشر ورقة بحث الزوجين هيرشفلد في مجلة لانسيت وهي ورقة البحث التي طرحت لأول مرة إمكانات تبويب الدم في الأنثروبولوجيا. كان جنوب الهادي ، كما تعلمت بسرعة، مكانا تشيع فيه البحوث الميدانية العلمية منذ زمن طويل. وعلى أي حال، فإن ما استمر لعقود من البحوث على فصائل الدم وغيرها من المنظومات الوراثية الكلاسيكية، وإن كانت تشكل بندا رئيسيا في الحجج المؤيدة لأن يكون الأصل من جنوب شرق آسيا، إلا أنها مع ذلك لم ينتج عنها إجابة محددة عن اللغز، وذلك أولا لأن التنبايانات لم تكن حاسمة، وثانيا لأن العلاقات التطورية بين الأنماط ليست معروفة. وكمثل، فإن هناك تكرارا عاليا لفصيلة دم (صفر) عند كل من البولينيزيين، والسكان المحليين لأمريكا الجنوبية، وسكان جنوب شرق آسيا. والبولنيزيون لديهم أيضا تكرار عالي إلى حد كبير من فصيلة دم ( أ ) وهو أمر يكاد ينعدم في أمريكا الجنوبية. على أن لديهم ايضا تكرارا منخفضا من فصيلة دم (ب) وهي فصيلة شائعة إلى حد كبير في جنوب شرق آسيا. وإذن فما الذي يمكن أن نستنتجه من كل هذا ؟ أي نظرية تدعمها هذه المعطيات؟ سيحاج أنصار الأصل الأسيوي بأن الندرة القصوى لفصيلة دم ( أ ) عند السكان المحليين لأمريكا الجنوبية تعني أن فصيلة دم ( أ ) عند البولينيزين لايمكن أن تكون قد أتت من جنوب أمريكا. ومساندي قضية أمريكا الجنوبية يستطيعون أن يردوا منطقيا بقولهم ، كما طرح أرثر مورانت في ١٩٧٦ ، أن فصيلة دم ( أ ) عند البولينيزيين لم تأت أصلا من آسيا، وإنما أتت من الأوروبيين من خلال المشاركة في الزواج عبر السنين الثلاثمائة الأخيرة. وعلى أي حال، فأين هو هذا الكم من فصيلة (ب) الذي ينبغي أن يأتي من آسيا ؟ ويضاف إلى كل عدم اليقين

هذا حقيقة أن تتبع أصول سكان أمريكا المحليين كلهم، يصل بنا إلى آسيا عن طريق المستوطنين الذين عبروا جسر بيرنج الأرضى منذ آلاف من السنين الماضية، وهكذا يصبح الأمر كله خلطا كاملا. ويمكن أن تكون فصيلة دم صفر قد وصلت بولينيزيا إما مباشرة من آسيا، أو عن طريق الأمريكيتين، وما من طريقة لنعرف بها ما يكونه الأمر. وعندما نستخدم فصائل الدم الثلاث وحدها ـ أ و ب وصفر ـ يظل اليقين بعيدا عن أيدينا .

هناك واسمات وراثية كلاسيكية أخرى أكثر تباينا، ولعل اكثرها تباينا الواسمات التى تحكم منظومة تصنيف الأنسجة المهمة فى نقل الأعضاء. وكما أنه يلزم قبل نقل الدم إجراء اختبار توافق الدم المشترك حتى نتجنب رد فعل مناعى مميت، فإنه بمثل ذلك تماما يجب أن نختبر توافق أنواع الأنسجة بين المعطى والمتلقى عند نقل أعضاء مثل القلب أو الكلى أو نخاع العظام. ونحن لانسمع عن أفراد يوضعون فى قائمة انتظار لنقل الدم لأنهم لا يتمكنون من العثور على معطى متوافق معهم، ولكننا نسمع القصة المعتادة المحزنة عن المرضى الذين ينتظرون لشهور أو حتى لسنين وجود معطى مناسب لقلب أو كلية، وكثيرا ما يموت المرضى قبل العثور على هذا المعطى. وسبب ذلك هو أنه بينما توجد فقط أربعة فصائل للدم (أ و ب وأب وصفر ) فإن هناك عشرات من أنواع الأنسجة المختلفة .

يجب على الآن أن أعترف هنا بنقطة ضعف شخصية خطيرة. فأنا أصاب بتوقف عقلى كامل عندما أواجه التباين المحير لأنواع الأنسجة. إن بعضا من أخلص أصدقائى علماء فى المناعة الخلوية، وهم يعيشون ويبحثون ويتنفسون على أنواع الأنسجة، ويحتشد بهم المعمل الذى أعمل فيه. إلا أن شيئا ينغلق فى مخى عندما يأخذون فى وصف الأنواع المختلفة للأنسجة . وهى جميعا تبدأ بالحروف الثلاثة هـ ل أ (H L A )(*). ثم تنضاف الأرقام والحروف عند نهايتها : هـ ل أ – د رب ١ ، و هـ ل أ – د بى ب٢، و هـ ل أ – ب٢٧ وهلم جرا. ذهبت المرة بعد الأخرى إلى ندوات تبدأ بشريحة عرض تظهر جدولا من هذا الخلط الرهيب من الحروف والأرقام.

(*) مخصورة من الحروف الثلاثة الأولى من الكلمات الإنجليزية Human Ieucocytic antigen أى أنتيجن الخلايا البيضاء البشرية. (المترجم)

وظللت أركز لسنوات، ظانا أن الأمر سيغوص فى النهاية من داخلى عندما أحاول ذلك جـاهدا وعلى كل، فـإن على أن أدرّس هـذه الأمـور فـى فصـولى عن الوراثـة. ولكن لا فائدة. واستنتجت على مضض أنى وراثيا غير قادر على فهم أنواع الأنسجة فيما عدا إدراكى أنها كثيرة كثرة رهيبة. ولحسن الحظ فان هذا هو مما يلزم كذلك معرفته. فحيث أن هنـاك الكثير منها، وأن هناك كذلك بيانات كثيرة إلى حد كبير بشأنها تأتى من بولينيزيا، وأمريكا الجنوبية، وجنوب شـرق آسيا، فـإن من السـهل نسـبيا متـابعة مـسـارها؛ ومن المؤكـد بمـا يكفى أن مـعظم مـا نجـده من روابط بين أنواع الأنسـجـة موجود فيما بين بولينيزيا وآسيا. ولكن ليس كلها. هناك نوع يسمى هـ ل أ ـ ب و٤٨ (Bw48) وهو نادر جدا فى كل مكان فيما عدا بين البولينيزيين، وإسكيمو الإنويت، والسكان المحليين لأمريكا الشمالية. وعلى كل، فمع ما يوجد بالتأكيد من تباين كثير، فإن الصلة التطورية بين الأنواع المخـتلفة لم تكن معروفة. وبالتالى، فنحن مـثلا لا نستطيع أن نعـرف مـا إذا كـان هـ ل أ ـ ب و٤٨، النوع الذى يوجد أيضـا فى أمـريكا الشمـالية، على صلة قرابة وثيقة بالأنواع البولينيزية الأخرى أو أنه ليس كذلك. هيا نقارن ذلك بوضع دنا الميتوكوندريا فى راروتونجا. نحن نعرف أنه يوجد ثلاثة أنواع؛ ونعرف أيضا أن اثنين منهم على علاقة وثيقة جدا أحدهما بالآخر، بينما الثالث ليس كذلك. وهذا فيه، كـمـا سوف نرى، مـا يساعدنا مساعدة هائلة. ونحن نسـتطيع أن نبحث فى بلاد أخرى، ليس فحسب عن أنواع الميتوكوندريا البولينيزية نفسها، وإنما نبحث ايضا عن غيرها مما له كذلك صلة وثيقة بها .

يحاول الوقت الذى خططت فيه لرحلة العودة، ولإقناع الجمعية الملكية بأن تدفع تكلفتـهـا ـ فهم على أى حال قد دفـعوا تكلفة رحلة كوك الأولى إلى تاهيتى، كمـا أوضحت لهم فى طلبى ـ كان قد بدأ ينشر فى الدوريات بيانات عن السكان المحليين لأمريكا الشمالية والجنوبية أنتجها باحثون آخرون. وكما أن هناك تجمعا واحدا فى عينات راروتونجا (إذا ضممنا معا النوعين وثيقى الصلة فى مجموعة واحدة ونسينا أمر التتابع الوحيد الموجود عند (أحد السائحين) ، فقد كان هناك أيضا أربعة تجمعات رئيسية فى الأمريكتين. وكان لثلاثة منها تتابعات لدنا الميتوكوندريا مختلفة تماما؛ أمـا الرابع فـهـو أشبـه بالتـتـابع الرئيـسى لسكان راروتونجـا، أى تتـابع ١٨٩و٢١٧

و٢٤٧و٢٦١، ولكنه بمتباينات موجودة فقط عند موضعى ١٨٩ و ٢١٧ . بدا هذا مثيرا جدا للاهتمام. وبالإضافة فإن السكان المحليين الأمريكيين هم وسكان راروتونجا يتشاركون معا فى ملمح فريد آخر. فهناك قطعة صغيرة مفقودة من دنا، تتكون لاغير من تسع قواعد وجدت غائبة عن جانب دائرة دنا الميتوكوندريا المقابل لمنطقة التحكم والتى حددنا تتابعاتها . كان هذا بالتأكيد يزيد من احتمال أن تكون الأنواع الأمريكية والبولينيزية على صلة قرابة . هكذا فإن الأمور تسير فى صف هيردال.

كنت قد سمعت أن ربيكا كان، إحدى المؤلفين الذين شاركوا آلان ويلسون فى ورقة بحث ١٩٨٧ الأصلية عن دنا الميتوكوندريا والتطور البشرى، موجودة فى هاواى حيث تدرس دنا سكانها المحليين، وهذا بحث صعب، لأنه بخلاف راروتونجا، لم يكن متبقيا فى هاواى إلا عدد قليل جدا من السكان المحليين. استمر المهاجرون لمائتى عام يفدون أساسا من آسيا وأمريكا، بما أدى إلى انخفاض السكان المحليين فى هاواى لعشيرة مهمشة، يعيش أكثرهم معيشة هامشية ـ وهذا تراث مألوف جدا للأسلوب الاستعمارى. وعلى أى حال فقد طرحت مؤخرا خطط تقدم عن طريقها منح مالية ودراسية خاصة لأولئك الذين يستطيعون إثبات أنهم أصلا ينتمون لسلف من السكان المحليين لهاواى. إحدى الطرائق لإثبات هذا السلف هى من خلال اختبار دنا؛ وهكذا كان هناك حافز إضافى لاستكشاف وراثيات الميتوكوندريا عند السكان المحليين لهاواى .

رتبت خلال رحلة عودتى إلى راروتونجا أن أمر على بيكى كان فى هاواى، حيث جلسنا فى معملها ومعنا طالب لديها لأبحاث ما بعد التخرج، اسمه كوجى لوم، وذلك حتى نقارن نتائجنا. لم نستغرق زمنا طويلا لنكتشف أننا معا لدينا نفس النوع البولينيزى الرئيسى، مع نفس فقرة دنا الناقصة ومع المتباينات نفسها فى منطقة التحكم. كان هذا مثيرا جدا، ويؤكد وجود صلة بين الناس فى هاواى والناس فى راروتونجا التى تبعد عن هاواى بثلاثة آلاف ميل جنوبا. أخذت أتخيل بالفعل المسافة الهائلة من المحيط التى تفصل بين هاتين المجموعتين من الجزر، والرحلات الخيالية التى لابد وأنها نقلت هذه الجينات عبر البحر. ومع أن الأمر لم يكن من غير المتوقع، عندما نضع فى الحسبان ما توافر من أدلة من أيام الكابتن كوك وما بعدها وكلها

تجمع البولينيزيين جميعا فى سلف مشترك، إلا أن مجرد رؤية هذا البرهان كان مثيرا تماما. وغادرتنا بيكي على مضض لتعد لندوة، وتركتنى أنا وكوجى فى المكتب نتشارك في إعجابنا برحلات البولينيزيين التى نقلت هذه الجينات إلى راروتونجا وهاواى .

كان ما تلى ذلك هو لحظة من تلك اللحظات النادرة فى العلم عندما يتكشف شئ ما لم تسبق مطلقا رؤيته. كنت على وشك أن الملم بياناتى لأرحل عندما تذكرت التتابع غير العادى الذى وجدته فى راروتونجا وفسرته على أنه ينتمى لأحد السائحين ونسيت تقريبا أمره. واستدرت لكوجى وسألته إن كان قد رأى بأى حال شيئا يشبه ذلك فى سكان هاواى المحليين. ووافق على أن يلقى نظرة، وفك لفّات صفحات نتائجه. كان هناك حالة تبرز من بين سائر النتائج. وضعت خارجا صفحة نتائجى التى تشبه لفة ورق حائط ـ كان هذا فى الأيام السابقة لأجهزة كمبيوتر الحجر ـ وهى الصفحة التى رسمت عليها تتابعات عينات راروتونجا، وسرعان ما حددت موقع التتابع غير المعتاد. بدا لأول وهلة أن التتابعات عند كوجى وعندى مختلفة تماما؛ ثم أدركنا أننا كنا نقرأها من الطرفين المضادين . قلبت تتابعى ملتفا، وأخذنا نتفحص تتابع راروتونجا الغريب. وأخذت أقرأه من الجانب الأيسر. كان أول تباين عند الموضع ١٤٤ .

وسألته ، «هل لديك شئ عند ١٤٤»؟

وأجاب كوجى، «نعم» .

وواصلت قراءتى بعد أربع قواعد أخرى إلى ١٤٨ «أهناك أى شئ عند١٤٨»؟

وأجاب، «نعم، فى العينة نفسها» .

أحسست بقشعريرة النشوة بالاكتشاف وهى تدغدغ عمودى الفقرى . وواصلت القراءة . «٢٢٣»؟ .

«نعم» .

«٢٤١؟».

«نعم» .

وزدت من سرعتى . «٢٩٣ ؟»

«نعم» .

«٣٦٢؟»

نعم .

كانا متطابقين. ورفعنا أعيننا معا فى الوقت نفسه. والتقت أعيننا، وأشرق فى وجهينا ابتسامتان هائلتان بلا صوت. لم يكن هذا مطلقا دنا لأحد السائحين. وإذا صرفنا النظر عن الإحتمال البعيد بأن أكون قد أخذت عرضا عينة دم من أحد السكان المحليين لهاواى وهو فى أجازة فى راروتونجا، فإن هذا فيما يجب هو نوع أصيل ثانى من الدنا البولينيزى وصل فى الهادى إلى مسافات بعيدة مثل جزر كوك وهاواى. ولكن من أين أتى هذا النوع ؟ استغرق الأمر ستة شهور لنكتشفه .

طرت لأهبط فى راروتونجا، وأنا أشد تصميما من أى وقت مضى على أننا سنحل السر المحيط بأصول البولينيزيين. عندما وصلت هناك كان مالكولم مضيفى فى الزيارة الأولى، قد رتب لى أن أقابل الرجل الذى يتولى إدارة مكتب رئيس الوزراء . سيكون هذا شبه مستحيل فى معظم بلاد العالم، أما فى راروتونجا فقد تم إنجازه أثناء حفلة اقامها مالكولم على الشاطئ بمناسبة عيد الميلاد. كان من حسن الحظ أن قابلت تير تانجيتى ورتبت موعدا فى وقت مبكر من الحفل؛ ذلك أن ما بقى فى ذاكرتى عن ذلك الحفل لايدور حول ما جرى من اتصال دبلوماسى حاسم، وإنما يدور حول اللون الأزرق: لون مشروب الكوراساو (*)، الذى يمزج بالشمبانيا ليصنع كوكتيل البحيرة الزرقاء. والبحيرة الزرقاء، مع البيض المخفوق بالأطعمة البحرية لايمتزجان مع هضمى. وسرعان ما اكتشفت بعدها حقيقة علمية شيقة، هى أنه أيا ما تكونه المادة المستخدمة لتلوين الكوراساو، فإنها لا تتحلل فى المعدة البشرية. ومازلت بعد مرور عشر سنوات أحس بوعكة عند رؤية هذا المشروب .

---

(*) الكوراساو نوع من نبيذ به نكهة من قشر البرتقال المر. (المترجم)

كنت فى حاجة للحصول على تصريح من مجلس الوزراء ومساندة من جورج كوتيكا بوزارة الصحة لأجمع عينات دنا لها قدرها من راروتونجا وغيرها من الجزر. قابلت مجلس الوزراء فى مكتب رئيس الوزراء الموجود فوق مكتب البريد، وساعدونى بأكثر ما يستطيعون. وجمعت خلال أسابيع معدودة خمسمائة عينة من راروتونجا وأتيو وإيتوتاكى ومنجايا وبوكابوكا وراكانجا وما نيكى، بل وحتى من الجزيرة المرجانية الدقيقة بالمرستون (وسكانها ستة وستون). لففت عيناتى جيدا فى الثلج وأخذتها عائدا إلى أوكسفورد .

# الفصل السابع

# الفصل السابع

## أعظم الرحالة

بُنى معهد الطب الجزيئى، الذى يقع فيه معملى على أساس البحوث الرائدة لأول مدير له، البروفيسور سير دافيد ويذرول. وقد تركزت بحوثه خلال السنوات الخمس والعشرين الأخيرة على أمراض الدم الوراثية، خاصة تلك التى تصيب العنصر الرئيسى لخلايا الدم الحمراء ـ وهو الهيموجلوبين. لا تشيع هذه الأمراض بوجه خاص عند خطوط العرض الشمالية، ولكنها لها تأثير مدمر إلى حد كبير فى الصحة العامة فى أجزاء من أفريقيا وآسيا وبلاد أوروبا التى على ساحل المتوسط. وأهم هذه الأمراض هو أنيميا الخلية المنجلية فى أفريقيا جنوب الصحراء والثالاسيميا فى آسيا وأوروبا، وهما يقتلان مئات الآلاف من الأطفال فى كل سنة. وينتج هذا البؤس كله عن طفرات دقيقة فى جينات الهيموجلوبين، مما يغير تغييرا هينا جدا من خواص حمل الأوكسجين بخلايا الدم الحمراء. ونجد فى أنيميا الخلايا المنجلية أن خلايا الدم الحمراء التى تكون عادة مستديرة يتغير شكلها تغيرا مرئيا، فتصبح منجلية كما يدل الاسم، ولا تتمكن بعدها من أن تنزلق إحداها عبر الأخرى فى الأوعية الدموية الأكثر ضيقا. ويؤدى هذا إلى انسداد انسياب الدم إلى الأنسجة الحيوية. أما فى الثالاسيميا فإن الهيموجلوبين نفسه يشكل تكتلات داخل خلايا الدم الحمراء، التى يتم بعدها تدميرها فى الطحال. وفى كلا الحالتين يمكن للأنيميا أن تكون مميتة إذا تركت بلا علاج؛

ومازال العلاج الوحيد الفعال هو تكرار عمليات نقل الدم، وهذه العمليات ـ بصرف النظر تماما عن الآثار الجانبية التى تسببها نتيجة ما تؤدى له من زيادة عبء الحديد على الجسم ـ هى أيضا مما تتجاوز تكلفتها ميزانيات الصحة العامة فى معظم المناطق المصابة .

لماذا تحدث هذه الأمراض فى بعض الأماكن ولا تحدث فى أماكن أخرى؟ الإجابة هى ـ الملاريا. توجد أنيميا الخلايا المنجلية والثالاسيميا أساسا فى أجزاء العالم التى تكون الملاريا متوطنة فيها أو التى كانت الملاريا متوطنة فيها. ويتطلب هذان المرضين لنشأتهما جرعة مزدوجة من جين الهيموجلوبين الطافر، أى جين من كل من الوالدين. وهناك أمراض وراثية كثيرة تتبع هذا المنوال؛ وأكثرها شهرة بين الأوروبيين هو التليف الكيسى، حيث يكون كل من الوالدين حاملا للمرض، أى أن عند كل منهما نسخة واحدة من الجين الطافر ولا تظهر عليه أعراض المرض. ولسبب غير واضح تماما حتى فى وقتنا هذا؛ يجد الطفيل الذى يسبب الملاريا أن من الصعب عليه أن يعدى خلايا الدم الحمراء عند حاملى الأنيميا المنجلية والثالاسيميا، ويترتب على ذلك أن حاملى المرض هؤلاء يصبح عندهم على الأقل مقاومة جزئية للمرض. ويحدث عبر أجيال كثيرة أن تؤدى هذه المقاومة إلى انتشار طفرات الهيموجلوبين فى مناطق الملاريا من خلال قوى الانتخاب الطبيعى. وعلى أى حال، فإنه بينما تكون الطفرات مفيدة لحاملى المرض، فإنها قد تكون مهلكة لأطفالهم، لأن بعض أفراد السلالة الناتجة من والدين حاملين للمرض سيحصلون على جرعة مزدوجة من طافرات الهيموجلوبين وتنشأ عندهم حالات الأنيميا بإمكاناتها المميتة. وكنتيجة لهذا التوازن الوحشى بين مايحدث من وجود ميزة عند حاملى المرض وما يحدث من التخلص من سلالتهم، يبقى لطافرات الهيموجلوبين تكرار عال أينما وجدت الملاريا. والملاريا لاتسبب هذه الحالات على نحو مباشر، وإنما بطريقة غير مباشرة، ذلك أنها تتيح، بل وتشجع حقا، طفرات الهيموجلوبين ـ وهى السبب الحقيقى للأنيميا ـ لأن تبقى موجودة وتزدهر. ومن ثم فإنه حتى عندما يتم القضاء على الملاريا، لايحدث أن يتم فى التو القضاء على هذه الحالات المرضية. وقد حدث فى بلاد أوروبا على ساحل المتوسط ـ أى سردينيا وإيطاليا واليونان وقبرص وتركيا ـ أن

أدت برامج استئصال البعوض الذى يحمل طفيل الملاريا إلى أن قضت فى الواقع على الملاريا ـ ولكنها لم تقض على الثالاسيميا. ومازال عشرات الآلاف من الأفراد يحملون طفرات الهيموجلوبين. ولا ينخفض وقوع هذا المرض إلا عن طريق برنامج مختلف تماما، ينبنى على إجراء اختبار وراثى لوالدى المستقبل لمعرفة ما إذا كانوا من حاملى المرض .

هاجر أفراد كثيرون من بلاد ساحل المتوسط إلى أجزاء مختلفة من العالم، وخاصة إلى الولايات المتحدة وكندا واستراليا وبريطانيا. وانتقلت معهم، أو بالمعنى الحرفى انتقلت فيهم، جينات الثالاسيميا بحيث أصبح هذا المرض يلاقى أيضا فى هذه المجتمعات. وبنفس السبب أدى التهجير الإجبارى للسود من غرب أفريقيا على سفن العبيد إلى إدخال جين الخلية المنجلية إلى أمريكا الشمالية، حيث مازلنا نلاقى الأنيميا المنجلية، حتى وإن لم تكن هناك ملاريا. وسيحدث تدريجيا خلال أجيال كثيرة، أن ستذوى هذه الأنيميا من هذه العشائر السكانية وذلك عندما يتم التخلص من هذه الطفرات إما ببرامج المشورة النشطة أو بمجرد موت من يصابون بالمرض . فهذه الحالات عندما لاتوجد ملاريا تساعد على وجودها، سوف تلقى المصير النهائى لكل جينات المرض ـ مصير الانقراض بالانتخاب الطبيعى .

أدى الكشف عن جذور أنيميا الخلية المنجلية والثالاسيميا إلى تأثير كبير على الوراثيات. وليس من المبالغة أن نقول أنه لولا ما فى هذين المرضين من أمثلة أرشدت الباحثين، لما حدث إلا القليل جدا من خطوات التقدم الهائلة التى تمت منذ منتصف ثمانينات القرن العشرين فى العثور على أسباب الأمراض الوراثية. فدراسات حالات الأنيميا الوارثية هى التى أقنعت العلماء والأطباء بأن الطفرات البسيطة فى الجينات تؤدى حقا بالفعل إلى أن تسبب حالات مرضية .

كان لكل هذه البحوث فائدتها بالنسبة لى فى بحثى عن أصول البولينيزيين، وهى فائدة واقعية لأكبر مدى. ذلك أن البرهان على الصلة بين الثالاسيميا والملاريا إنما نتج عن البحوث الميدانية التى أجريت فى جزر جنوب شرق آسيا والاقيانوس، وذلك أساسا فى بابوا بغينيا الجديدة، وفانوتو، وإندونيسيا. لاتوجد جينات الثالاسيميا إلا فى المناطق المنخفضة ذات المستنقعات قرب الساحل، حيث تشيع الملاريا، بينما نجد أن

هذه الجينات المزعجة لاوجود لها واقعيا في المناطق الداخلية الجبلية حيث لا يستطيع البعوض البقاء حيا في المرتفعات العالية. وكنتيجة لهذه البحوث امتلأت ثلاجات التجميد في معهد الطب الجزيئي بعينات دنا التي أُخذت من هذه الجزر. ولم أكن في حاجة لأن أمد ناظري لأبعد من الدور الأول من المعهد الذي أعمل فيه حتى أضيف إلى عيناتي الخاصة من بولينيزيا مجموعة أخرى خرافية تغطي تقريبا كل المسار من جنوب شرق آسيا إلى المناطق القصية من الهادى. إذا كان البولينيزيون قد أتوا متبعين هذا المسار، سنجد بالتأكيد أن ما عندهم من دنا الميتوكوندريا منثور بطول الطريق .

مع صيف عام ١٩٩٢، كنت قد حددت تتابعات مايزيد عن ١٢٠٠عينة لدنا الميتوكوندريا. كان أول ماعلينا أن نفعله هو أن نرى ما إذا كنا نستطيع العثور على أي عينات منها ينقص فيها ذلك الجزء الصغير. كان هناك تسع عشرة عينة من عينات راروتونجا العشرين ينقصها هذا القطاع الصغير، ومن السهل جدا إجراء اختبار لذلك. وهاك نتائج الاختبار : يشيع جدا هذا النقص في ساموا وتونجا؛ وهو أقل شيوعا مع الابتعاد غربا إلى فانوتو وساحل غينيا الجديدة. بل وكان هذا النقص أقل تكرارا في بورنيو والفلبين، ولكنه مازال موجودا إلى مسافة بعيدة غربا بين سكان تايوان المحليين. وبدا هذا كدليل جيد على نظرية الأصل الأسيوى. ولكن دعنا نتذكر أننا نعرف من البحوث المنشورة أن هذا النقص الدقيق نفسه موجود أيضا في أمريكا الشمالية والجنوبية. هل سنجد أنفسنا في الموقف المحبط نفسه مثل كل فرد آخر ممن حاولوا استخدام علم الوراثة لحل اللغز، ونكون عاجزين عن التمييز بين الجين الذي يصل إلى بولينيزيا مباشرة من آسيا وذلك الذي يتم استيراده على نحو غير مباشر عن طريق الجسر الأرضي إلى أمريكا ؟ كان أملنا الوحيد هو أن يستطيع تتابع منطقة التحكم نفسه إنباءنا عن وجه الاختلاف .

التتابع الشائع في راروتوجا وفي عينات معمل هاواي يوجد فيه متباينات عند ١٨٩و٢١٧و٢٤٧و٢٦١ كما يوجد كذلك نقص ذلك الجزء الدقيق. وهناك تتابع أقل تكرارا وإن كان من الواضح أنه على علاقة بالأول، وفيه متباينات عند ١٨٩و٢١٧ و٢٦١ ولكن ليس عند ٢٤٧ . ومع انزلاق فيلم أشعة بعد الآخر من ماكينة التحميض أصبحتُ بارعا جدا في التعرف على النمط الخاص للشرائط الذي يعني أننا وجدنا

التتابعات البولينيزية. ها هى تظهر منتشرة وراء بطول المسار الجزر إلى بولينيزيا. وكلما زاد بعدنا غربا وزدنا قربا من البر الرئيسي لآسيا، أصبح وجود التتابع المكتمل بمتباين ٢٤٧ وجودا أندر، بينما يأخذ في الظهور نوع جديد فيه متباين عند ١٨٩و٢١٧ فقط، ويصل هذا النوع لأعلى تركيز له بين الآمى، والبونوم، والأتايال، والبايوان من تايوان. ها هو ذا سجل لكل تلك الرحلة المذهلة. هاتفت أكبر عدد من الناس أمكننى التفكير فيهم ممن قد يكون لديهم تتابعات جديدة للميتوكوندريا عند السكان الأمريكيين المحليين. كان يجب أن اتأكد من أن تباين ٢٤٧، التباين الذى يعيّن دنا ميتوكوندريا البولينيزيين، لا يوجد بوفرة عند الأمريكيين. ما من أحد قد رآه . ولا حتى مرة واحدة. هكذا يكون هيدرال على خطأ.

لم يسعنى إلا أن أحس بمسحة من خيبة الأمر لأنى عجزت عن الدفاع عن الرجل الذى ألهم جيلا بأكمله برحلته على الطوف كون ـ تيكى. ولكن هكذا كان الحال. فقد ذوت نظريته تحت الكشافات العنيفة لعلم الوراثة. لقد ثبت صحة رأى الأغلبية: البولينيزيون أتوا من آسيا وليس من أمريكا. لم أتمكن قط من أن أعرف ما فكر فيه هيردال نفسه بهذا الشأن. ولاشك عندى فى أنه وقد بلغ الثالثة والثمانين لديه أشياء يفعلها أفضل من أن يدافع عن نفسه إزاء القوة الرهيبة للوراثيات الحديثة. عندما نشرنا نتائجنا انتشرت موجة من التأييد من مؤسسة الأنثروبولوجيا؛ إلا أن هؤلاء الأكاديميين كانوا من قبل جد واثقين من أنفسهم وجد مقتنعين بقوة أدلتهم على نظرية الأصل الأسيوى، حتى أنهم لم يتحمسوا تحمسا ظاهرا لهذه المعلومات الجديدة. فان يوافق المرء على الإجماع السائد أمر لا يرجح أن يكون فيه إزعاج للطمأنينة. أما عدم الاتفاق معه، فكما اكتشفت قبل مرور زمن طويل فى جزء مختلف تماما من العالم، فإن هذا أمر ليس فيه أى طمأنينة .

ها هو المسار الوراثى عبر الجزر المبعثرة فى متسع الهادى وقد أصبح الآن واضحا كالبلور. بدأ أسلاف البولينيزيين رحلتهم الملحمية إما وهم على ساحل الصين أو ساحل تايوان. وهذان هما المكانان اللذان يوجد فيهما الآن أعلى تكرارات لما يمكننا أن نزعم آمنين أنه تتابع دنا الميتوكوندريا السلفى لمعظم البولينيزيين، حيث يوجد متباين عند ١٨٩و٢١٧ وأيضا ذلك النقص الصغير. وجدنا أيضا فى عينات تايوان تتابعات أخرى

فيها متباينات إضافية بالاضافة إلى نمط التباين الأساسى عند ١٨٩و٢١٧، ولكنها متباينات عند مواضع لم نجدها فى اجزاء أخرى من المنطقة. وهذه هى الطفرات التى وقعت فى تايوان بعد أن غادرها أسلاف البولينيزيين. وعندما نحصى عدد الطفرات ونضربه فى معدل الطفر نستطيع تقدير طول الزمن الذى انقضى منذ وصول التتابع السلفى نفسه لأول مرة فى تايوان. وكما سوف نرى عندما نصل إلى استكشاف المنظر العام الوراثى فى أوروبا، فإن هذه منطقة خلافية من مناطق البحث المعاصر. ومع ذلك ، فإن من الواضح إلى حد كبير من التنوع الهائل فى تقاسيم العزف على اللحن الأساسى لنمط ١٨٩و٢١٧ فى تايوان أن تتابعات هذا اللحن ظلت موجودة هناك لزمن طويل حقا ، يصل فيما يحتمل إلى ما بين عشرين إلى ثلاثين ألف سنة .

هناك إشارات أثرية كثيرة لحدوث توسع سكانى مفاجئ جدا فى جزر شرق آسيا منذ ما يقرب من ثلاثة إلى أربعة آلاف عام، وقد تعين ذلك بواسطة مدى من المصنوعات التى تصاحب الاقتصاد الزراعى. وأكثرها دلالة فخار مصنوع بأسلوب متميز ويسمى لابيتا، يطلى سطحه طلاء لامعا أحمر وفيه زخارف كالأسنان مدموغة فى الصلصال فى خطط أفقية. وجود فخار له أسلوب يمكن تعيينه يعد بالنسبة للأثريين هبة حقيقية. فهو يظل باقيا فى الأرض لآلاف السنين، ويمكن للتماثلات فى أسلوب الخزف أن تظهر مايوجد من صلة بين مستوطنات منفصلة جغرافيا بمسافات بعيدة. وهذا لا يعنى أوتوماتيكيا أن هناك صلة قرابة بيولوجية بين الناس الذين استخدموا هذا الفخار، ولكنه علامة أكيدة على وجود اتصال بين الأماكن المختلفة. ظهرت مستوطنات لابيتا خلال فترة من خمسمائة سنة لاغير، بدأت من ثلاثة آلاف وخمسمائة عام، وكان ظهورها على سواحل الكثير من جزر غرب الهادى، ابتداء من جزر الأدميرالية فى شمال غينيا الجديدة حتى ساموا فى بولينيزيا الغربية. ظل مؤيدو نظرية الأصول الأسيوية للبولينيزيين يربطون دائما بين هذا التمدد السريع، الذى يدل على قدرة راقية على الإبحار، وبين الناس الذين استعمروا فى النهاية بولينيزيا كلها. هناك غياب غامض لفخار لابيتا عن الجزر التى تقع شرق ساموا، وقد فسر هذا الغياب بعدم وجود الصلصال المناسب. أما وقد اصبحت الوراثيات الآن تقف بشدة فى

صف الأصل الأسيوى للبولينيزيين بدلا من الأصل الأمريكى، فهل نستطيع أن نذكر أى شئ جديد عن المكان الذى ربما قد بدأ فيه هذا التوسع الهائل فى الأفراد ؟

أول كل شئ، أننا نجد فى تايوان غيابا كاملا لمتباين الموضع ٢٤٧، الأمر الذى يجعل من غير المرجح إلى أقصى حد أن التوسع قد بدأ هناك. ذلك أنه لو كان قد بدأ هناك لرأيت عندها فى تايوان الكثير من المتباين ٢٤٧ . والحقيقة أنى لم أر أبدا المتباين ٢٤٧ غرب بورنيو. ومن ثم فإن توسع اللابيتا السريع لاتدعمه الأدلة الوراثية إلا إذا كان يبدأ فى مكان ما شرق بورنيو . رأيت بالفعل ٢٤٧ فى جزر مولوكاس، وهى مجموعة جزر فى اندونيسيا، وظل المتباين ٢٤٧ . موجودا فيها لزمن طويل طولا يكفى لتجميع طفرات إضافية. وأحسن تقدير لى لموطن أصل بولينيزىّ لابيتا الرائعين هو فى مكان ما من هذه المجموعة من الجزر. ويمتد مسار الميتوكوندريا من هناك منتشرا فى الهادى، إلى هاواى فى الشمال، والى رابانوى (جزيرة إيستر) فى الشرق والى اوتيرو (نيوزيلندا) فى أقصى الجنوب .

يتضح كل هذا من النوع البولينيزى الرئيسى. ولكن ماذا عن ذلك النوع الغريب النادر من التتابع الذى وجدته فى دم مريض واحد بالعيادة الخارجية فى مستشفى أفارو ووجده كوجى لوم فى واحد فقط من سكان هاواى المحليين؟ هل يمكن أن يكون هذا هو الصدى الخافت للبولينيزيين الأمريكيين عند هيردال؟ لاريب فى أننا قد وجدنا هذا التتابع عبر كل بولينيزيا بعد أن أخذنا عيناتنا على نطاق واسع، إلا أنه تتابع لم يكن أبدا شائعا؛ ولكن ما من أحد ممن كان لى بهم اتصالات قد رأى أى شئ يشبهه فى أمريكا الشمالية أو الجنوبية. ثم وجدنا عينة واحدة منه فى فانوتو وعينتين أخريتين من الساحل الشمالى لبابوا فى غينيا الجديدة. وعلى أى حال، لم أجد بالفعل أى عدد وافر من هذا التتابع إلا عندما تابعت بعض العينات القديمة التى أُخذت من المنطقة الداخلية الجبلية فى غينيا الجديدة. كان هذا دنا ميتوكوندريا قد تم تمريره إلى السكان الحاليين من أقدم المستوطنين لهذه الجزيرة الضخمة ـ وهؤلاء المستوطنون، حسب تأريخ المواقع الأثرية القديمة، قد شقوا طريقهم هناك من مدة لاتقل عن أربعين ألف سنة فى نفس الهجرة القديمة التى نقلت أول الاسترالييين إلى تلك القارة الواسعة. وهكذا فإن الأسلاف الأمويين المباشرين للمريض الغامض بالعيادة الخارجية

بمستشفى أفارو قد أمضوا ما يقرب من أربعين ألف سنة فوق جزيرة غينيا الجديدة قبل أن ينضموا إلى قارب كانو لابيتى يقوم برحلة تتجه شرقا نحو المجهول .

يمتد من الساحل الشمالى لغينيا الجديدة صف من الجزر، كل منها مرئية من الجزيرة التى تسبقها ، ويمتد الصف خارجا إلى الهادى لمسافة تصل إلى جزر سولومون. وهذه جزر مرتفعة فيها قمم جبلية يمكن رؤيتها عند الأفق قبل البدء فى الرحيل، أو فى اقل القليل قبل أن يضيع من المرء رؤية موضع رحيله. هذا التكنيك الملاحى الآمن نسبيا أخذ بالفعل المستوطنين الأوائل من غينيا الجديدة إلى أعلى عبر بريطانيا الجديدة وأيرلندا الجديدة ثم انحدر أسفل السلسلة الرئيسية لجزر سولومون بعيدا حتى سان كريستوبال منذ ثلاثين ألف سنة. إلا أن هذه كانت نهاية هذا الرصيف الأرضى. ولم يكن يوجد بعد ذلك إلا البحر المفتوح، حيث أقرب بر أرضى هو جزر سانت كروز التى لاتزال بعيدة وراء الأفق بمسافة ثلاثمائة كيلومتر. لايوجد أى أدلة أثرية على وجود أى مستوطنات بعد جزر سولومون قبل وصول أناس اللابيتا بعدها بسبعة وعشرين ألف عام .

حدث تطوران حاسمان مكنا موجة المستعمرين الجديدة من الانطلاق نحو المجهول. أولهما نشأة )كانو) للرحلات له هيكل مزدوج. كانت هذه السفن الفخمة تصل إلى أحجام هائلة. رأى أول الأوروبيين الذين وصلوا إلى بولينيزيا سفن (كانو) يزيد طولها عن ٣٠ مترا، ومازالت هناك نسخ أصغر منها تستخدم حتى الآن . يؤدى الهيكل المزدوج إلى منع انقلاب السفينة بطريقة مماثلة لما يفعله ذراع الركيزة الممتد فى قارب القطمران (*). ولهذه السفن مقدم عند كل طرف، وهكذا يمكن تغيير اتجاهها عبر الرياح ثم يعكس الاتجاه من غير أن تنقلب. كانت هذه هى السفن التى حملت البولينيزيين فى الهادى؛ أما التطور المكمل الذى لايقل حسما عن ذلك فهو مجموعة من مهارات ملاحية راقية لأعلى حد. وإذا كان المستوطنون الأوائل قد تمكنوا من الوصول إلى أستراليا وغينيا الجديدة وجزر سولومون وهم يوجهون دفتهم إلى أهداف مرئية، فإن البولينيزيين أبحروا داخل خواء، ولم يقتصر الأمر على أنهم

---

(*) القطمران مركب له هيكل مزدوج أو ثنائى . (المترجم)

كانوا لايمكنهم رؤية الأرض، وإنما كانوا أيضا لايعرفون إن كان يوجد هناك أى أرض. ويمكن متابعة تقدم مسيرتهم عن طريق تأريخ المواضع الأثرية. استوطن المهاجرون فى سانتا كروز وجزر فانوتو على نحو سريع نوعا، وتوقفوا هناك قبل أن يعبروا مسافة سبعمائة وخمسين كيلو مترا إلى فيجى ثم بعدها إلى ساموا وتونجا، ثم توقفوا ثانية قبل أن يندفعوا قدما إلى حدود بولينيزيا. ووصلوا إلى جزيرة إستر وهاواى منذ ما يقرب من ألف وخمسمائة عام، ثم وصلوا إلى آخر الأماكن، إلى نيوزيلندا منذ ما يقرب من ألف ومائتى عام. وبهذا وصلوا إلى كل جزيرة فى هذا المحيط الشاسع فيما يزيد قليلا عن ألفى عام. كيف أنجزوا ذلك ؟

كانت سفن الكانو تقلع ضد الريح السائدة وقد تزودت جيدا بالطعام والماء. وقد يبدو أن هذه مهمة شاقة، ولكنها كانت تضمن على الأقل رحلة عودة آمنة، إذ يعودون إلى مرفأ وطنهم مبحرين مع الريح، وهم يهتدون بالنجوم فى ملاحتهم. يكون الأمر مباشرا إلى حد كبير عندما يتم السفر على امتداد أحد خطوط العرض بالإبقاء على أحد النجوم البازغة أو الآفلة فى نفس الموضع بالنسبة إلى الكانو فى كل ليلة. وعندما يحين موعد العودة إلى الوطن سيكون الأمر بسيطا بأن يعكس اتجاه الإقلاع، والابحار فى اتجاه الريح بالاسترشاد بالنجوم نفسها. وهذا أمر بسيط نظريا، أما عند التطبيق العملى فهو يبقى مفعما بالخطر. ولابد وأنه كان من السهل جدا أن يخطئوا طريق الجزيرة الوطن، خاصة اذا مروا عبرها ليلا أو فى عاصفة. ولابد وأنه كان هناك خسائر كثيرة .

أما هو أكثر روعة فهو العلامات التى استخدمها البولينيزيون لاكتشاف وجود أرض غير مرئية تكشف تشكيلات السحب فوق الجزر المرتفعة عن وجودها عبر الأفق. وينعكس تلؤلؤ اللون الأخضر - المزرق للجزر المرجانية الواطئة من السحب فى الظروف الملائمة. وهناك علامات دالة عن طريق اتجاهات طيران الطيور التى يُعرف أنها تعشش فوق الأرض، عندما تطير لخارج أو داخل موطنها. وتبين النفايات الطافية أن هناك أرضا أعلى الريح. وهذه هى العلامات المرئية. إلا أن الرحالة الأوائل لم يكونوا فقط يبصرون طريقهم أماما؛ وإنما كانوا أيضا يحسون به. بل وحتى فى وقتنا الحالى يستطيع الملاحون التقليديون أن يكتشفوا ما يحدث من تغير فى

طريقة حركة البحر. إن الموجه الكامنة فى الأساس تندفع عبر المحيط، ولكنها تنعكس مرتدة من الجزر ـ تماما مثلما يحدث للموجات التى تنداح عند إلقاء حجر فى بركة عندما ترتد عائدة من حرف البركة. بل إن الملاح المجرب يستطيع حتى وهو على بعد مائة ميل من الأرض أن يستخدم قدميه ليتحسس نمط التداخل عندما تمر موجة عبر الأخرى.

هذا هو كيف وصل البولينيزيون. ولكنه ليس لماذا. ولايزال ما دفعهم إلى القيام بهذه الانجازات الاستكشافية الخارقة إلى حد كبير، يُعد سرا من الأسرار. ولايمكن أن يكون الدافع هو حاجتهم إلى مواصلة الانتقال لإشباع الحاجات الاقتصادية للسكان المتزايدين. وهناك جزر كثيرة تتخلل الطريق لأقصى الهادى تتصف بأنها كبيرة وخصبة، ومع ذلك فإنها ليست ذات كثافة سكانية عالية حتى ولا الآن. ولعل الدافع هو حافز لايمكن إشباعه لاستكشاف المجهول. ولابد بكل تأكيد من أنهم قاموا برحلات عبر الهادى مباشرة للوصول إلى أمريكا الجنوبية. ونحن نعرف ذلك من أدلة الكومارا، أو البطاطا الحلوة، التى كانت تزرع، ومازالت تزرع فى كل بولينيزيا. وليس هناك أى خلاف على أن البطاطا هى حقا محصول من الأنديز، وبالتالى فإن هذا يعنى ولابد انه كان هناك على الأقل بعض اتصال بين السكان المحليين لأمريكا الجنوبية والبولينيزيين. تلغى أدلة علم الوراثة تفسير هيردال بأن البطاطا تم جلبها إلى الهادى بالناس الذين أتوا كما يعتقد من أمريكا الجنوبية ليستعمروا بولينيزيا : فقد برهنا بما يتجاوز أى شك أن استعمار الهادى حدث فى الاتجاه المضاد. وحتى يتم استيراد البطاطا من أمريكا الجنوبية، لابد وأن البولينيزيين قد وجدوا طريقا لهم عبر الهادى مباشرة. ولكنهم لم يتركوا أى أثر وراثى مرئى فى أمريكا الجنوبية. وفى حدود معرفتى، لاتوجد هناك ولا عينة واحدة من دنا ميتوكوندريا البولينيزيين. على أنى عثرت فعلا فى النهاية على تتابعين اثنين للميتوكوندريا من تاهيتى فى بولينيزيا الفرنسية يتوافقان مع تتابعات من شيلى تم النشر عنها. وأنا أميل إلى الاعتقاد بأن هذين التتابعين قد يكونا الصدى الخافت لنساء انضمت للبولينيزيين فى رحلة عودتهم ثانية من أمريكا الجنوبية إلى الهادى، ولكنى لا أستطيع البرهنة على ذلك.

اكتشف البولينيزيون أرضا استوطنوها هى أوتيرو، أرض السحابة البيضاء الطويلة، التى نعرفها الآن باسم نيوزيلندا. يبرهن علم الوراثة بما يتجاوز أى شك أيضا على أن الماووري باوتيرو يتشاركون مع أبناء عمومتهم فى بولينيزيا فى دنا الميتوكوندريا نفسه بالضبط. وهذا يتفق تماما مع التراث الشفوى للماووري الذى يحكى عن أسطول من ثمانى أو عشر سفن كانو للرحلات أقلعت من بولينيزيا الوسطى، وربما حتى من راروتونجا نفسها، ووصلت فى النهاية إلى أوتيرو.وقد وجدوا أرضا غريبة ولكنها خصبة وخالية من السكان من البشر وإن كانت مليئة بمخلوقات لم يسبق لهم أن لاقوها أبدا، بما فى ذلك طير المو الضخم الذى لا يطير، وهو على قرابة بالنعام (وانتهى أمره بمواصلة صيده حتى انقرض) .

مع سفر هؤلاء الرحالة إلى مسافات بعيدة جدا جنوبا، فربما كانوا يخلفون فى أنفسهم أملا قليلا للعودة لولا أنهم اكتشفوا أرضا. لم يكن الوصول إلى أوتيرو أمرا بسيطا من الابحار فحسب فى الرياح على امتداد أحد خطوط العرض هم يدركون أنهم إذ لم يلقوا أرضا لن يكون عليهم إلا أن يعكسوا اتجاههم ويرحلوا إلى الوطن بامتداد خط العرض نفسه والريح من ورائهم وإنما كانت الرحلة إلى أوتيرو تأخذهم عبر خطوط العرض بعيدا إلى الجنوب من الرياح التجارية الموثوق بها، ليصلوا إلى جزء من المحيط حيث الرياح أصعب كثيرا من حيث إمكان التنبؤ بها. وهذا مستوى آخر بالكلية من الاستكشاف البحرى، به درجة بالغة من النضوج والجرأة بحيث أشعر واثقا بأن البولينيزيين لابد وأنهم وصلوا أيضا إلى ساحل استراليا، ما داموا ضالعين هكذا بالنسبة لطرق المحيط. ولكنهم إن كانوا قد رسوا بالفعل فوق هذه الأرض، فإنهم لم يتركوا فيها اثرا. ولعلهم كانوا يرتاحون فقط لأن يستوطنوا أراضى غير مسكونة. وإنى لأتساءل، هل حدث أن أبحروا جنوب استراليا ليعبروا مباشرة المحيط الهندى إلى مدغشقر ـ التى كانت عندها غير مأهولة، وهى الآن على الأقل مسكونة فى جزء منها بأناس يتكلمون بلغة شبيهة؟ هل كان يمكنهم فعل ذلك؟ أنا واثق تماما من أنهم كان فى وسعهم أن يفعلوا ذلك. فهل فعلوه ؟ ستخبرنا الجينات ذات يوم بما حدث.

مازلت أشعر بشئ من الانفعال عندما أفكر فى بحث بولينيزيا. لقد وجدت نفسى فوق إحدى الجزر وسط الهادى وأنا أحدق للمحيط وراء الحاجز المرجانى وتتملكنى

رغبة مشتعلة للعثور على إجابة عن أحد الأسئلة. كنت أريد حقا أن أعرف من أين أتى البولينيزيون. وهو مبحث تولد عن فضول خالص؛ وتولدت عنه الاجابة، واضحة بلا لبس، فيما يزيد قليلا عن ثلاث سنوات. وعندما رأيت كيف أن دنا الميتوكوندريا قد حسم على نحو بات أمر أصول البولينيزيين، أصبحت واثقا جدا من قدرته المتأصلة على أن يحل حتى أصعب المسائل فى حلبة صراع أقرب كثيرا للوطن .

# الفصل الثامن

# الفصل الثامن

## أول الأوروبيين

جرت لعشر سنوات حفريات عند بوكسجروف بالقرب من مدينة شستر الأسقفية في سسكس بانجلترا، وكانت الحفريات مثمرة وإذ لم يكن فيها مايثير. وبوكسجروف الآن محجر؛ ولكنها منذ نصف مليون سنة كانت سهلا ساحليا ضيقا بين جروف صخر الطباشير والبحر المفتوح. أما ما يستخرج منها الآن من رمل وحصى فقد جرف إليها بالفيضانات اللاحقة التى تكونت من كوارث ذوبان الثلوج فى عصور الجليد المتأخرة. أثمرت حفريات بوكسجروف عبر العديد من السنوات أدوات حجرية وعظام حيوانات عليها علامات محفورة تبين أن هذه الحيوانات قد ذبحت عن عمد باستخدام أحجار صوان مسنونة كالنصل. وإذا كان هناك من يشك فى مدى حدة هذه الأحجار، فليس عليه إلا أن يحاول كسر شدفة رقيقة من قطعة كبيرة من حجر الصوان. وسيجد أنها كافية تماما لحلاقة ذقنة حلاقة جافة ناعمة. تعطى الحجارة والعظام بعد تشكيلها علامات واضحة على ما كان الانسان يشتغل به.. ولكن ليس من علامات عن البشر أنفسهم. وكتقليد انجليزى متوارث، فإن الهيئة الحكومية التى كانت تمول الحفريات، كانت قد أوضحت من قبل انها لن تمول بعد المزيد من البحوث الميدانية. إلا أنه عند بدء نوفمبر ١٩٩٣ ، حين لم يكن قد تبقى إلا أسابيع معدودة لإيقاف الحفريات نهائيا، حدد الأثريون المسئولون عن العمل خطوط خندق واحد أخير أخذ روجر بيدرسون فى حفره .

روجر هو واحد من جيش من الأثريين المتفانين هم عصب الحياة لكل الحفريات الأثرية، وهو الذى تقدم لبداية حفر الخندق بمسطرينه. وبعد اسبوعين كان قد حفر لأسفل حتى طبقات الرمل، وهو يسجل مكان وجود كل أداة مصنوعة يقع عليها. إنها مهمة بطيئة شاقة، تزيد صعوبة بالبرد والريح والمطر. ثم حدث بعد الغذاء مباشرة فى يوم الجمعة ١٣ نوفمبر ١٩٩٣، أن عثر روجر على إحدى العظام. عظمة لقصبة ساق انسان قديم جدا. أزاح روجر هكذا الغطاء عن شظية من هيكل إنسان بوكسجروف. كما أنه قد أنقذ الحفريات.

عُرضت عليّ هذه العظمة سريعا بعدها، وعلى الرغم من أنى لست خبيرا، إلا أنه حتى من هو مثلي كان يمكنه أن يرى كيف أن جدران العظمة المحيطة بتجويف النخاع المركزى كانت جدرانا سميكة جدا عندما تقارن بعظمة حديثة. كانت هذه قصبة إنسان ضخم ثقيل البنية. ولكن هلى هى عظمة من سلف لنا ؟ يؤدى بنا هذا السؤال المباشر إلى صميم لب الخلاف حول أصول البشر، وذلك لسبب واحد بسيط: فى حين نجد لكل إنسان ( أو أيضا لكل حيوان أوطير) أسلافه، إلا أن هذا لايترتب عليه أوتوماتيكيا أن كل حفرية انسان لها سلالة. فربما يكون انسان بوكسجروف سلف للبشر بالقرن الحادى والعشرين، أو أنه ربما ينتمي إلى نوع قد انقرض الآن.

تدور هذه المحاجة نفسها بالضبط حول كل حفرية لانسان. هناك أماكن كثيرة قديمة قدما أثريا هائلا فى أوروبا، وآسيا، وخاصة فى أفريقيا وقد خرج منها ما أدركنا بأقل جهد أنه علامات على نشاط بشري. وكان ذلك أساسا بقايا ما شكل من أدوات حجرية، من الواضح أنها تستمر فى البقاء بأحسن حال. ويحدث أحيانا كما فى بوكسجروف أن تكون هناك عظام حيوانات حفرت علامات عليها عن عمد. ويحدث نادرا جدا أن توجد عظام بشر بالفعل. وهذه العينات النادرة ندرة خيالية والتى تصبح مشهورة تستمر دراستها والنقاش حولها بواسطة علماء الباليونتولوجيا طيلة عقود. وقد أطلقت عليها أسماء ـ هومو‌ها بليس (مستخدم اليدين)، وهوموإريكتوس (منتصب القامة)، و وهومو هيدلر جنسيس (من هيدلبرج)، وهومونيادرتالينسيس (من نياندرتال) ـ وهى أسماء تعكس المحاولات التي تراوحت جيئة وذهابا لتصنيف كل منها فى أنواع مختلفة. إلا أن هذه الأنواع قد عينت على أساس الملامح التشريحية

التى حُفظت فى الهياكل العظمية، وخاصة فى الجماجم، ولم تُعيَّن بالمعنى البيولوجى للأنواع المختلفة المنفصلة وراثيا ولاقدرة لها على أن يتناسل أحدها مع الآخر. فهذا تصنيف إجرائى لا تترتب عليه نتائج تطورية. والأمر ببساطة أنه لاتوجد أى طريقة لأن نعرف من أشكال العظام وحدها ما إذا كان أفراد الإنسان (وأنا أستخدم هنا مصطلح الانسان ليتضمن كل مايوجد فى جنس الهومو) من الأجزاء المختلفة من العالم لهم القدرة على أن يتناسلوا فيما بينهم بنجاح. اذا أمكنهم ذلك، فسوف يفتح هذا إذن إمكان تبادلهم معا للجينات ونشر الطفرات فيما حولهم . سيكونون جميعا فى المستودع الجينى نفسه. ولكن بمجرد أن يحدث أن تصبح أنماط الانسان المختلفة عاجزة عن التوالد فيما بينها، فإنها لن تستطيع بعد تبادل الجينات. فتصبح أنواعا بيولوجية مختلفة لها مستودعات جينية منفصلة. وتنفصل مساراتها التطورية انفصالا غير عكوسى، ويتجه كل منها اتجاها مختلفا بلا عودة إلى الوراء. وإذا حدث بعدها أن نوعين أو أكثر من هذه الأنواع وقع بينهما صراع على المكان أو الموارد، فإنها مالم يتوصل أفرادها إلى حل وسط توفيقى ، فسوف ينقرض أحد هذه الأنواع .

هذا سؤال الكامن وراء أحد أوجه الخلاف فى تطور الانسان. وهو وجه خلاف من أطولها زمنا وأعمقها توغلا. هل الأنواع المختلفة التى عينها علماء الباليونتولوجيا ـ الهوموإريكتوس والهومونيا ندرتالينسيس، ونحن أنفسنا الهوموسابينز هل هذا كله جزء من نفس المستودع الجينى أو لا؟ أو إذا سألنا بطريقة أخرى، هل البشر المحدثين ينحدرون مباشرة من الحفريات الموجودة فى جزء العالم الذى يوجدون فيه، أو أن الكثير من هذه الحفريات بقايا لأنواع من الانسان منفصلة وراثيا وقد انقرضت الآن ؟

ليس هناك أى شك جدى فى أن كل أفراد الإنسان الذين يعيشون اليوم أعضاء فى النوع نفسه، نوع الهوموسابينز. وقد أدت الأحداث التاريخية عبر آخر مئات السنين المعدودة إلى أن اختلط الناس فيما بينهم من أجزاء مختلفة جدا من العالم، بما نتج عنه أدلة وافرة على نجاح التوالد البينى فيما بين كل التوليفات الممكنة. أو أنى على الأقل أقول بذلك من غير أن أتاكد تماما من أن هناك فرصة قد أتيحت لتجربة التوليفات

الممكنة كلها على نحو مطلق؛ ولكنى واثق أنه إذا اتيح ذلك لن يكون هناك أى عائق وراثى لنجاحها.

ومع أن سجل الحفريات الانسانية منقوص ومتقطع، إلا أنه يشير بثبات إلى أن أفريقيا هى الأصل النهائى لكل البشر. ولايوجد إلا فى أفريقيا وأفريقيا وحدها تعاقب معقول من الحفريات يغطى الملايين الثلاثة من الأعوام السابقة ويبين وجود أشكال وسطية من القردة العليا حتى الانسان. وبالحكم من سجل الحفريات نجد أن أفراد الانسان الأوائل أمضوا على الأقل مليون سنة أخرى فى أفريقيا قبل أن يبدأوا فى المغامرة لمناطق أبعد. وهناك بقايا فى جاوه والصين تشبه كثيرا حفريات الهومواريكتوس الأفريقية الأقدم كثيرا، وهى تشبهها ليس فحسب فى مظهرها الجسدى الكلى عموما وإنما أيضا فى صنوف الأدوات الحجرية التى وجدت فى موقعها. ولاريب فى أن الهوموايريكتوس فيه ما يقنع تماما بأنه انسان، منتصب القامة تماما وله مخ كبير، وله القدرة على صنع واستخدام أدوات حجرية راقية. ولكن لا يوجد فى أى مكان خارج أفريقيا أى أثر لحفريات وسطية أكثر بدائية عنه. وعلى أى حال، فبينما نجد أن سجل الحفريات غير ملتبس فى تعيين أفريقيا كمهد للبشرية ـ وهو استنتاج لا يختلف معه الآن إلا عدد قليل جدا ـ إلا أننا ينبغى أن نبقى فى ذهننا بعضا من أوجه القصور فيه. فكمثل ، لم يعثر أبدا فى غرب أفريقيا على حفريات بشرية. وهذا لا يعنى أن البشر لم يوجدوا هناك إلا حديثا؛ وانما يعنى فقط أن غابات المطر الاستوائية ليست أماكن جيدة لأن يتحول الانسان فيها إلى حفرية عند موته. ولم يعثر ابدا أيضا على حفريات لأى من القردة العليا الكبرى ـ أى الغوريلا أو الشمبانزى أو الأورانج ـ اوتان. فهذه لاوجود لها قط فيما يختص بسجل الحفريات؛ ومع ذلك فنحن نعرف من أدلة ما تراه أعيننا نحن أن هذه الرئيسيات كانت موجودة ولا تزال موجودة.

شظايا انسان بوكسنجروف هى وحفنة من بقايا أخرى هى اللمحات الوحيدة لدينا لأول أقدم البشر الأوروبيين الذين عاشوا منذ مايزيد عن مليون سنة، إلا أن التاريخ الأحدث لأوروبا مرتبط ارتباطا لاينفصم بشكل سائد واحد ـ بشر نياندرتال. فى ١٨٥٦ كان العمال يستخرجون حجرا جيريا من محجر فى وادى نياندر قرب

دوسلدورف فى ألمانيا، وما كادوا يفجرون كهفا صغيرا ويأخذون فى تنظيفه من البقايا حتى وقعوا على جزء من جمجمة، ثم عظام الفخذ ، والضلوع، وعظام الذراع والكتف. وظنو أولا أنهم وقعوا على بقايا لدب كهوف منقرض، وهو ما يكاد يعثر عليه روتينيا فى ذلك الجزء من أوروبا. وحدث بالصدفة لاغير أن ذكروا ما اكتشفوه لمدرس بمدرسة محلية كان عالم أحياء متحمس، واسمه يوهان كارل فولروت، وقد أدرك بمجرد رؤيته للبقايا أن هذا ليس بدب كهف. أما ما يكونه بالضبط فقد ظل موضع خلاف لسنين عديدة. لم تكن الجمجمة تنتمى لأحد الرئيسيات؛ ولكنها أيضا بما لها من أحرف ضخمة للجبين لم تكن تتصف بأنها تنتمى للإنسان على نحو مضبوط. ترى كبداية، كم يكون عمرها ؟

عُثرعلى عظام وادى نياندر ـ أو نياندرتال بالألمانية ـ فى وقت كان يتعرض فيه سرد التوراة عن التكوين للهجوم من علماء الجيولوجيا الذين لم يستطيعوا الموافقة على أن عمر العالم هو فقط آلاف معدودة من السنين. وبعد ذلك بثلاث سنوات نشر تشارلز داروين كتابه أصل الأنواع ووصل الوضع بقصة التكوين كحقيقة حرفية إلى أن أخذت فى الانهيار. وزاد تدريجيا انتشار تقبل الفكرة بأن البشر لهم حقا أسلاف قدماء وزاد ما يبدو من أن انسان نياندرتال قد يكون واحدا من هؤلاء الأسلاف. إلا أنه لم يتم التوصل إلى هذا الاستنتاج إلا بعد التخلص من حشو الشوائب التى تصاحب عادة الكشوفات غير المتوقعة كهذه. وتراوحت تلك بين ما هو متعال ـ كالقول بأن هذه جمجمة رجل مصاب بمرض عظام غامض سبب ثخانة العظم وأحرف الجبين ـ وبين ما هو مضحك ـ كالقول بأن هذا هيكل عظمى لفارس قوزاقى جرح فى الحروب النابليونية وزحف إلى الكهف ليموت فيه . ولكن من غير سيفه وزيه الرسمى ... ؟

عُثر على العديد من الحفريات عبر ما تلى من مئات السنين يتطابق شكلها مع النمط نفسه : بنية ثقيلة؛ تجويف جمجمة كبير (هو فى الواقع أكبر هونا من متوسط التجويف الحديث )، وهو فيما يفترض من أجل أن يتسع لمخ كبير؛ لاتوجد ذقن حقيقية؛ أنف بارز؛ وتلك الأحرف الضخمة المميزة فى الجبين. ظهرت هذه الحفريات فى جبل طارق وجنوب أسبانيا ـ والحقيقة أن أول عينة فى جبل طارق استخرجت فى ١٨٤٨، قبل الاكتشاف فى نياندرتال بثمانية أعوام ، ولكنها أهملت .

ووجدت هذه الحفريات أيضا فى بلجيكا وفرنسا وكرواتيا؛ وفى أماكن أبعد كإسرائيل والعراق وأماكن امتدت بعيدا للشرق حتى أوزبكستان. كما أن الأدوات الحجرية التى عثر عليها فى المواقع النياندرتالية كانت أكثر تقدما عن تلك التى صاحبت سالفيهم، وإن لم يكن ذلك بدرجة كبيرة. وربما كانوا ممن يدفنون موتاهم عن عمد، بل ويراعون حتى المرضى ومن يقترب أجلهم. لم يكن هؤلاء من نوع المتوحشين الذين نعيد تشكيلهم حسب الخيال الشعبى. إلا أن السؤال ظل باقيا: هل هؤلاء الناس هم أسلاف الأوروبيين المحدثين أو أنهم فقط مجرد مسار تطورى آخر من المسارات ذات النهاية المسدودة ؟

ينطبق السؤال نفسه على أجزاء أخرى من العالم. هل الصينيون المحدثون سلالة الناس الذين وجدنا لهم بقايا عمرها مليون سنة فى زوكوديان قرب بكين؟ هل أصبح قدماء الناس فى نجاندونج بجاوة فى النهاية هم السكان المحليين المحدثين لأستراليا وبابوا ؟ كان هذا بكل تأكيد رأى مدرسة لها نفوذها وصوتها العالى من علماء الانثروبولوجيا الجسدية المعاصرين ـ مدرسة المناطق المتعددة. وهم يرون أن التغير فى الخصائص الجسدية البشرية عبر ملايين السنين الماضية من الأسلاف الغلاظ ذوى العظام الثقيلة إلى سلالتهم من النحيلين (نحالة نظرية على الأقل!) ذوى العظام الخفيفة كان تغيرا فى عملية تدريجية من التكيف حدثت بسرعات مختلفة فى أجزاء مختلفة من العالم. ومع أن هذه المجموعات من الأفراد كانت كل واحدة منها بعيدة جغرافيا عن الأخرى، إلا أنه كان بينها من الاتصال ما يكفى للحفاظ على مستودع جينى مشترك ولإتاحة تناسل افراد الهوموسابينز المحدثين معا بنجاح مع من يشاء كل واحد أو واحدة منهم. وهذا على أن نفترض دائما أنهم أتيحت لهم الفرصة لذلك .

أما المعسكر المضاد ـ مدرسة الإحلال ـ فيعارض أفراده بعنف هذا الرأى من الاستمرارية. وفى رأيهم أن حفريات نياندرتال هى وحفريات زوكوديان ونجاندونج التى تعرف ايضا باسم انسان بكين وإنسان جاوه، كلها معا بقايا نوع بشرى منقرض حل مكانه توسع أحدث كثيرا للهوموسابينز للخارج من أفريقيا. وطرحت أدلة من الحفريات تدعم هذا الرأى المخالف، وهى أنه قد ظهر فجأة فى أوروبا منذ ما يقرب من خمسة وأربعين ألف عام مضت أفراد بشر لهم هياكل عظمية وجماجم أخف كثيرا

ولا يمكن فى الواقع تمييزهم عن تلك التى عند الأوروبيين المحدثين. ولا يوجد أدنى خلاف، ولا حتى عند أكثر علماء الباليونتولوجيا ولعاً بالجدل، على أن هذه البقايا هى لأفراد من نوعنا نحن، الهوموسابينز. وتعرف هذه الأمثلة المبكرة للبشر فى أوروبا بأنها انسان كرو-مانيون، حيث سميت (حسب نفس التقليد الذى سمى به انسان نياندرتال) باسم موقع كهف كرو ـ مانيون فى فرنسا: وهو أحد الأماكن التى عثر فيها فى ١٨٦٨ على مثل هذه العظام لأول مرة. ومن غير المتصور، حسب مدرسة الإحلال أن يحدث طفر بمثل هذا النطاق الواسع يحول انسان النياندرتال الثقيل البنيان إلى انسان كرو ـ مانيون بماله من مظهر حديث تماما وذلك فى زمن أقرب إلى أن يكون عشية وضحاها (بحسب الزمن التطورى). وهناك أدلة أثرية مقابل الأدلة الحفرية على الإحلال المفاجئ بظهور انسان كرو-مانيون بدل انسان النياندرتال، وهى ما حدث من استخدام مجموعة أدوات أكثر رقيا وأرهف صناعة بدرجة كبيرة، حيث أستخدمت رقائق الفضة كخناجر وأدوات كشط ونقش؛ وما حدث من أن ظهر كأول بادرة أولى لاستخدام عظام وقرون الحيوان كمادة صناعية؛ ثم هناك ظهور عنصر أكثر حسما ـ وهو الفن .

ابتكر أفراد انسان كرو ـ مانيون الفن التصويرى representational art .ووجد ما يزيد عن مائتى كهف فى فرنسا وشمال أسبانيا مزينة بصورهم الجميلة القوية إلى حد عجيب التى تصور الحيوانات البرية. فثمة وعول وجياد وحيوانات ماموث وبيسون (*) تزين جدران أعمق الكهوف الكبيرة بعيدا عن ضوء النهار. وليست هذه رسوما فجة أو مشابهة لرسوم الأطفال وإنما هى تعبير ناضج وتصور بارع، تصوير تجريدى صوفى لعالمهم .

هل من الممكن أن أفراد النياندرتال لم يقتصر أمرهم على تحويل مظهرهم الجسدى وتكنولوجيتهم ، وإنما أصبحوا أيضا فنانين؟ يعتقد أنصار مدرسة المناطق المتعددة أن هذا هو ما حدث بالضبط، بل إنهم يرون أن فى بعض البقايا والأدوات الحجرية أدلة على الأشكال الوسطية التى يتوقعها المرء عند وقوع انتقال تدريجى. إلا

(*) الماموث فيل منقرض والبيسون ثور وحشى. (المترجم)

أنه لايوجد أى أعمال سابقة لفن الكهوف فى أى مكان من الأراضى حيث وُجد انسان النياندرتال. أما مدرسة الإحلال المفاجئ فتتعقب مسار التشريح الحديث والتكنولوجيا المحسنة وراء إلى أفريقيا حيث تصل بنا إلى أماكن مثل أومو ـ كيبيش فى أثيوبيا، حيث توجد بقايا يبلغ عمرها ما يزيد عن مائة ألف عام زيادة لها قدرها. وحتى مع هذا، فإنه بالرغم من أن الجماجم الحديثة تشريحيا قد عثر عليها بطول المسار إلى أوروبا من الشرق الأدنى، وأساسا فى كافزه وسكول فى اسرائيل، إلا أنه لم يكن هناك أى أثر للفن .

لولا ظهرو أدلة جديدة من مصدر مختلف ومستقل تماما، هو علم الوراثة، لوجدنا أن الخلاف حول ما إذا كان الأوروبيون المحليون ينحدرون من انسان نياندرتال أو من الوافدين اللاحقين المتميزين بوضوح ـ انسان كرو ـ مانيون، كان سيبقى خلافا يواصل ضجيجه بلا حل. ويحدث دائما فى كل مجالات المحاولات البشرية حيثما يوجد نقص فى الأدلة الموضوعية أن يصبح من الحتمى استقطاب الآراء والأفراد فى معسكرات متنافسة. وما إن يتخندق الأفراد، فإنه لا يمكن زحزحة شاغلىّ هذه الخنادق ؛ فهم يفضلون الموت على تغيير أفكارهم. هكذا كان الموقف حين أخذنا نطبق أدواتنا الوراثية المفعمة بالقوة على هذا اللغز؛ ومن ثم فقد كنا ندرك أن المسار الماثل أمامنا سيقودنا فيما هو مرجح إلى حقل ألغام .

# الفصل التاسع

# الفصل التاسع

## آخر النياندرتاليين

يكون علم الوراثة في اقصى قوة له عندما يتوصل إلى أن يميز بين النظريات المتنافسة. وقد توصل في مشكلة الهادى إلى الوقوف بحسم في جانب الأصل السيوى للبولينيزيين، وذلك على حساب نظرية الأصل الأمريكي البديلة عند ثور هيردال. هل يمكنه انجاز نفس الشئ بالنسبة لأوروبا؟ هل يستطيع علم الوراثة أن يعطى إجابة واضحة بما يساوى ذلك عن المصير الحقيقي للنياندرتاليين؟ هل كان هذا النوع من البشر الغرباء مجرد وضع مرحلى في الطريق إلى اكتماله بالأوروبيين المحدثين، أو أنهم أساسا نوع مختلف قد حل محله الوافدون الجدد من أفريقيا بعظامهم الأخف وتقدمهم التكنولوجي ونزعتهم الفنية؟ هذا هو السؤال الرئيسي الذى شرعت الآن في الإجابة عنه بدنا الميتوكوندريا. كان نجاحي مع الهامستر السورى قد أعطاني الثقة في إمكان الاعتماد على قطاع دنا المعروف بإسم منطقة التحكم، وبمثل ذلك تماما فإن أداء دنا الميتوكوندريا الباهر في لغز الهادى كان يعنى أنى أحس الآن بأنى جاهز لفك لغز أوروبا بتعقيداته الأكبر كثيرا .

اكتشفتُ الأصول الحقيقية للبولينيزيين بدراسة التباين الوراثي الذى وجدته في سلالتهم الحديثة. فكان عند الأغلبية العظمى من هذه السلالة توقيعات لدنا بحيث أن

الواحد منها إما أن يتطابق مع الآخر أو أنه يتشابه جدا معه. حددنا روتينيا تتابع القواعد الخمسمائة بطول كل هذا القطاع من دنا، ولم يكن هناك أى اختلاف إلا بوجود طفرة واحدة فيها أو طفرتين بأقصى حد. وبمقاييس الزمن التطورى فإن هؤلاء الناس كلها يتشاركون فى سلف مشترك من زمن هو حقا قريب جدا. وقادنا وراء ذلك المسار الوراثى للتتابعات المتطابقة أو شبه المتطابقة إبتداء من جزيرة إلى الأخرى، ووصولا إلى تايوان وجنوب الصين. وهذا السجل الذى خط على نحو جميل الرحلات التى لاتصدق لأوائل البولينيزيين، هو سجل تسهل قراءته فى جينات السكان المحدثين. على أن هناك قلة من البولينيزيين، تقرب من ٤ فى المائة، يخبرنا دناهم بقصة أخرى. فهم على صلة قرابة وثيقة أحدهم بالآخر فى الداخل من مجموعة من التتابعات، ولكنهم يبتعدون فى المتوسط بثلاث عشرة طفرة عن التتابعات البولينيزية الرئيسية. وهذه المجموعة لم تأت من البر الرئيسى لآسيا وإنما هم ـ كما وصفنا فى الفصل السابع ـ ممن يمكن متابعتهم وراء إلى ساحل غينيا الجديدة المكان الذى ركبوا منه، أو لعلها امرأة واحدة قد ركبت قارب الكانو اللابيتى فى رحلة فى الهادى تتجه شرقا .

أظهر دنا الميتوكوندريا بما هو واضح جدا أن السلف الأموى للبولينيزيين المحدثين يأتى من مكانين مختلفين ـ من شعبين اثنين مختلفين جدا، حدث بعدها أن امتزجا معا. هل سيظهر الأوروبيون أيضا على نحو واضح سلفا وراثيا ممتزجا، حيث ربما يكون هناك مجموعة من النياندرتال ومجموعة من كرو ـ مانيون نعثر عليهما بين السكان المحدثين؟ على الرغم من ان امتزاج جينات النياندرتال والكرو ـ مانيون يمكن أن يكون قد استمر لمدة أربعين أو خمسين ألف سنة، بالمقارنة بمدة تبلغ فقط ثلاثة أو أربعة آلاف سنة بالنسبة لمشكلة الهادى، إلا أنى حتى مع هذا كنت أحس متأكدا بأنى سأتمكن من التعرف على أى مجموعات متميزة فى أوروبا، تماما مثلما فعلت فى بولينيزيا . وإحساسى هذا بالثقة البالغة كان يرجع الفضل فيه كليا إلى نمط التوارث الخاص لدينا الميتكوندريا. فدنا الميتوكوندريا بخلاف كروموسومات النواة لايتغير توزيعه فى كل جيل. ولا تحدث فيه اى تغيرات إلا عن طريق الطفر، ومرور فترة من أربعين ألف سنة ليست بالفترة الطويلة جدا فى الزمن الطفرى. واذا كان قد

تم توالد بينى له قدره فيما بين النياندرتاليين وأفراد الكرو ـ مانيون، سوف نجد الأدلة على ذلك فى السكان المحدثين .

لم يكن هناك غير طريقة واحدة لتبين ذلك: فعلى فريق بحوثى أن يأخذ فى إجراء الأختبارات، وأن يكون ذلك على نطاق واسع. ترى ما هى أحسن طريقة لمعالجة ذلك؟ من الذى سننشده، وكيف؟ وما الذى سوف نطلبه ـ هل هى عينة دم؟ كان هناك مسائل كثيرة يجب حلها، على أنى كنت واثقا من أمر واحد. إذا كان ذلك فى إمكاننا بأى حال، فسوف نجمع العينات بأنفسنا ، بدلا من الاعتماد على العينات التى جُمعت فيما سبق. وسبب ذلك علميا أنى أردت أن أكون واثقا من أننا نعرف أنه إذا كانت إحدى العينات قد أتت مثلا من شمال ويلز ، فإنها تكون عينة من فرد أتى أسلافه من نفس المنطقة. جلسنا لنخطط لحملتنا. رأى مارتن ريتشاردز، الذى أصبح الآن كبير العلماء فى الفريق، أن نتصل بجمعيات تاريخ الأسر المحلية؛ ولكنى لم أكن واثقا من أن هذا الطريق سيعطى لنا تغطية واسعة بما يكفى فى زمن قصير قصراً كافيا. كانت منحة بحثنا ستظل سارية فقط لعام واحد آخر، وسنحتاج إلى بناء قضية مقنعة تنبنى على النتائج، لنكتسب تمويلا مستمرا للمشروع. وفضلت أن نجوب أسواق الغنم والماشية، وذلك بمنطق أن من المرجح أن المزارعين هم أكثر السكان استقرارا بما يعود وراء بجذورهم المحلية إلى زمن طويل. على أن كيت سمولى، العضو الثالث فى الفريق هى التى خرجت لنا بالحل .

عملت كيت بالتدريس قبل أن تفد إلى مجال البحث، وقد رأت أننا إذا كتبنا إلى المدارس التى تعطى دروسا فى البيولوجيا فى الصف السادس فإننا سنتمكن من أن نجمع بين أن نطرح عرضا لعلم الوراثة الحديث وبين جمع العينات. كان فى هذه الفكرة الكثير مما يبعث على تأييدها. رأت كيت أننا سننال فهما أكبر إذا اتصلنا بالمدارس لنطرح هذا الاقتراح، ليس فحسب لأن علم الوراثة أخذ يزداد ويزداد ظهورا فى مخطط الامتحانات، ولكن لأن اقتراحنا يعطى للمدرسين أنفسهم فترتين اثنتين للراحة. وكانت على صواب مطلق فى ذلك، ونلنا استجابة مواتية من ١٠٠% من المدارس التى اتصلنا بها .

اين يجب أن نبدأ؟ كنا نحتاج إلى التوصل إلى مناطق حيث يمكننا التأكد من العثور على نسبة عالية من العائلات المحلية التى استقرت فيها لزمن طويل. كنت أقرأ بعض أوراق بحث قديمة كتبت فى خمسينيات القرن العشرين عن فصائل الدم فى ويلز. وجذبت عينى إحدى الحكايات بالذات. وكانت تحكى عن الأشكال الغريبة لرؤوس يزعم العثور عليها فى ويلز الوسطى. كان تلك أيام يحمد لها أنها ولت من زمن طويل، أيام اعتبر فيها أن قياسات الجماجم مصدر محترم لمعلومات علماء الأنثروبولوجيا الجسدية الذين يصممون على تصنيف البشرية كلها فى أنواع عرقية مختلفة. وحسب هذه الحكاية، فإن رؤوس بعض الأفراد فى ويلز الوسطى تحمل مشابهة وثيقة لرؤوس انسان العصر الحجرى، ايا ما كان ذلك. والظاهر أنه كان هناك محل قبعات فى بلدة سوق اسمها للانديسول وهى ليست بعيدة عن كارديجان، وهذا المحل كان عليه أن يوفر بانتظام قبعات تصنع حسب المقاس، لأن هناك عددا بالغ الكثرة من زبائنه لايستطيعون العثور على مقاس يلائمهم بين الأحجام المعتادة. وهذا أمر ليس من الأمور التى تؤخذ بجدية بالغة؛ ولكنه أيضا مما ينبغى ألا نصرف النظر عنه كليا. وعلى أى حال، فإن قياسات الجمجمة هى التى أدت بأرثر مورانت بادئ ذى بدء لأن وجه انتباهه إلى الباسكيين أثناء بحثه عن السلالة المنحدرة من سكان «أوروبا الأصليين». وهكذا بدا أن ويلز مكان يصلح لبدء العمل، وخلال شهر كانت كيت قد نظمت جولة فى كل الولاية لمدة أسبوع .

انطلقنا فى أوائل ربيع ١٩٩٢ فى سيارتين، وقد وضعنا خريطة لتحركنا فى حركة كماشة معقدة حيث يتخذ كل اثنين من أربعة افراد طريقا مختلفا حول الولاية (كانت كاترين إيرفين قد انضمت لنا بعد أن أخذت أجازة لأسبوع من مشروع آخر)، وتلتقى المجموعتان فى وسط الطريق لتعرف كل منهما كيف كان الحال مع المجموعة الأخرى. كانت سيارتى وقتها سيارة عمرها ثلاثين عاما من طراز م كا ا جاجوار /ديملر وقد اشتريتها فى لحظة من جنون مطبق من ساحة جاراج فى نيوزيلندا فى العام السابق وشحنتها بعدها. وكانت خراطيم المياه بالسيارة تنزع إلى أن تتفكك على نحو يتكرر كثيرا جدا، الأمر الذى يسبب انسياب مياه التبريد خارجا ويرفع من حرارة المحرك لعنان السماء حتى ينتهى الأمر بتوقفه. وهكذا كنت مجبرا على أن أضع فى

السيارة إلى جانب كل معدات جمع عينات الدم صندوق عدة اصلاح كامل ـ وهو أمر معقول تماما. وبينما نحن نندفع داخل المدرسة فى بالا، فى وسط شمال ويلز، سمعنا دويا عاليا وامتلأت السيارة برائحة كريهة لزيت يحترق. توقفنا فى فناء انتظار السيارات عند أحد جوانب ملعب المدرسة، وبينما كان الأطفال يرقبوننا من نوافذ حجرات الدراسة، أخذت أنا أنظر اسفل كبود العربة لأرى ما الذى حدث فى هذه المرة. كان هناك زيت أسود يغطى كل مكان وسحب من دخان رمادى لاذع تتموج صاعدة من مكان سقوط الزيت على أنابيب العادم. لم تكن هذه بالطريقة المثلى لوصولنا. ولم استطع معالجة الأمر من غير أن يغطينى الزيت؛ وليست هذه بالطريقة المثلى التى نظهر بها عندما نريد أخذ عينات دم. أغلقت كبود السيارة وسرت داخل المدرسة .

أحيانا لاتكتفى المشاكل بالتوقف بعيدا. كنا قد صرحنا للمشرفين على المَدارس بأننا سنكون سعداء لو أنهم أخبروا الصحف المحلية عندهم بأننا آتين، إن كانوا يشاءون ذلك. كان هذا قد بدا لنا كفكرة جيدة ـ حتى وصلت إلى إسجولى ـ جادر فى دولجلاو. كان هناك مراسل لصحيفة كيرنارفون أند دنباى هيرالد يجلس مع المدرسة الأولى كاترين جيمس فى مكتبها .

وسألنى وهو يبدأ اللقاء معى بما بدا أنه لقاء برئ تماما، وإذن فأنتم هنا لإجراء اختبارات دم على الأطفال؟

وأجبت حسن، نعم. ولكن هذا فقط كمصدر لدنا، المادة الوراثية .

وسألنى، لماذا أتيتم إلى دولجلاو ؟

وأعطيته توصيفا موجزا لخلفية مشروعنا وما نريد أن نفعله. وشرحت له أنه بسبب استقرار السكان عندهم عبر القرون الأخيرة المعدودة، فإننا نهتم بالذات بمناطق فى ويلز مثل دولجلاو، حيث اللغة الويلزية مازالت تستخدم. ولم يبد عليه أنه يصدقنى .

أنت هنا فى الحقيقة بسبب محطة القوى، أليس كذلك؟ ونظر مباشرة إلى. أنت تريد اختبار الأطفال بشأن وجود طفرات، أليس هذا ما تفعله ؟

صعقت مذهولا. تبعد دولجلاو باثنى عشر ميلا لاغير جنوب المفاعل النووى فى تراوسفينيد. وقد حدث منذ شهور قليلة أن ربطت تقارير الأخبار بين وجود طفرات فى الأطفال الذين يعيشون قرب منشأة لإعادة معالجة المواد النووية فى سيلافيلد فى كومبريا وبين آبائهم الذين يعملون فى هذه المنشأة. سرعان ما تغير ما على وجه المدرسة الأولى من تعبير، وبعد أن كان فيه بعض اهتمام تحول إلى تعبير عن شك شديد. أيحدث أن مدرستها ، وأنها هى نفسها، يستغلهما عملاء متنكرون يعملون لصالح صناعة القوى النووية ويتخذون شكل علماء أكاديميين مشغولين بدراسة للجينات السلتية تبدو وكأنها دراسة بريئة ؟

قلت متلعثما، بالطبع لا، وانطلقت فى تيار من عبارات النفى والتطمين. وكررت سرد الخلفية العلمية للمشروع، ووصف دنا الميتوكوندريا، وملخص لبحثنا على العظام القديمة، وأخيرا قلت ما أعتقدت أنه سيكون شهادة على سلامة نيتنا بما لايقبل التفنيد، فقلت فى ثقة على أى حال، لقد عدت فى التو من إجراء البحث نفسه فى جنوب الهادى. هكذا سيحسم الأمر . أو أن هذا ما ظننته .

وأجابنى فى سرعة البرق، ولكن أليس هذا هو المكان الذى يختبرون فيه القنابل الذرية ؟

همهمت ثم أخذت نفسا عميقا، وأطلقت نفسى فى موجة شرح أخرى طوال عشرين دقيقة. وأخيرا اقتنعا كلاهما ببراءتنا وأمكننا أن نبدأ فى العمل.

بعد نهاية حديثى للصف السادس، حان الوقت لطلب أخذ عينات الدم. وكانت هذه هى النقطة التى توقعت بعض صعوبات أخرى عندها. حينما نأخذ عينات دنا من التلاميذ الأكبر سنا (الذين يجب أن يكونوا فى سن السادسة عشرة حتى يستطيعوا إعطاء موافقتهم قانونا ) فإن هذا يعنى أنه لا مجال لأخذ عينات دم كبيرة، واستقر بنا الرأى على أخذ قطرة دم من وخزة إبرة للإصبع. وهذا يتضمن بالفعل بعض ازعاج هين، وكنا قلقين من أنه ما من أحد قد يرغب فى فعل ذلك. وحتى أبرهن على أن هذا إجراء لا يسبب ألما، قمت أولا بوخز إصبعى أنا ومسحت برفق قطرة الدم الصغيرة فوق بطاقة خاصة بها مادة ماصة. وتلى ذلك المدرسة فأعطت العينة؛ ثم تبعها

التلاميذ واحدا بعد الآخر. وعندما يكون هؤلاء الفتيان ممن لم يمارسوا ذلك من قبل، سوف يتطلب الأمر فعلا بعض شئ من الشجاعة. وكان ما حدث بعد ذلك فيه مكافأة إضافية لنا غير متوقعة. كان سبب ذلك بالضبط أن الأطفال قد أدوا عملا فيه بعض شجاعة، ولهذا فما أن انتهوا من أدائه حتى اندفعوا خارج حجرة الدراسة وطافوا بالمدرسة - كان هذا وقت فسحة الغذاء - وأخذوا يتحدّون أصدقاءهم لأن يفعلوا مثلهم. وظهر أمامنا صف من موردى العينات وهم جميعا يحلفون أنهم جاوزوا السادسة عشرة، ويتوسلون إلينا أن نأخذ منهم عينات، ولم يكن ذلك بسبب اهتمامهم الشديد بالمشروع بقدر ما كان بسبب رغبتهم فى إثبات شجاعتهم مثلهم مثل أصدقائهم بالضبط. وانتشرت هذه الموجة من إظهار الشجاعة إلى حجرة هيئة التدريس والمطابخ، بحيث أننا مع ابتداء فصول بعد الظهر كان لدينا عينات دم من كل الأطفال الذين يبلغون من العمر ما يكفى لمشاركتهم، ومن المدرسين، والبوابين، ووصيفات الطعام .

بحلول نهاية الأسبوع كان لدينا مايزيد عن ستمائة عينة دم مجففة على البطاقات، قد أُخذت من كل أنحاء ويلز - وهذا غنم رائع تجاوز كثيرا كل توقعاتنا. ومع أن هذا العدد قد لايبدو كثيرا، وهو ليس إلا نسبة ضئيلة من إجمالى سكان ويلز الذين يقاربون ثلاثة ملايين، إلا أن ستمائة من تتابعات دنا الميتوكوندريا سيكون فيها أكثر مما يكفى للحصول على فكرة جيدة عن التركيب الوراثى العام للولاية. عندما عدنا إلى المعمل أخذنا نفصل دوائر الدم الجاف من البطاقات وشرعنا نستخلص ما تحتويه من مقدرا ضئيل من دنا. ومع أن هناك خلايا كثيرة فى الدم، إلا أن معظمها يكون بلا فائدة لنا. فالكريات الحمراء التى تحمل الأوكسجين وتجعل الدم أحمر، هى خلايا متخصصة للغاية حتى أنها لا تحتاج إلى نواة ولا إلى ميتوكوندريا؛ وهكذا فإن هذه المكونات الزائدة يتم التخلص منها مبكرا فى حياة هذه الخلايا، وبالتالى فإنها ليس فيها أى دنا ولا يحتفظ بالدنا الخاص بالنواة والميتوكوندريا إلا الخلايا البيضاء التى لها مهمتها فى أن تعثر على البكتريا والفيروسات الغازية للجسم حتى تدمرها. تشكل الخلايا البيضاء نسبة ٠,١ فى المائة فقط من الخلايا فى الدم، ومن ثم ففى حين أن قطرة الدم قد تحوى داخلها خمسين مليون خلية، لايكون من بينها إلا خمسون ألف خلية فقط تحوى

دنا. على أن هذا مازال مقدارا كافية بالنسبة لطريقة تكثير دنا الشديدة الحساسية لتنجح فى عملها عليه. استخدمنا لاستخلاص دنا من بقع الدم الطريقة نفسها التى تطبقها معامل الطب الشرعى على الملابس الملوثة بالدم قبل أخذ البصمة الوراثية. يتضمن هذا تعريض بقع الدم الجافة للغليان فى محلول قلوى مخفف، فيشق الخلايا مفتوحة ويذيب دنا، ثم تضاف مادة راتنجية لامتصاص الحديد الذى انطلق متحررا من خلايا الدم الحمراء والذى إذا لم يمتص سوف يعوق تفاعل تكثير دنا. والحقيقة أن هذه الطريقة قد نجحت جدا، وقبل مرور زمن طويل كان لدينا مائة تتابع لدنا الميتوكوندريا الويلزى.

وبالمقارنة مع البساطة النسبية للتابعات البولينيزية فإن النتائج الويلزية كانت مبعثرة فى كل اتجاه. لم تكن هناك أى علامة على وجود تميز واضح يماثل ما رأيناه فى بولينيزيا، حيث كان هناك مجموعتان منفصلتان من الواضح أبلغ الوضوح أنهما نتيجة خليط من الأفراد من أصول مختلفة جدا. وبدا فى ويلز وكأن لدينا أعدادا صغيرة من مجموعات صغيرة كلها على صلة قرابة وثيقة إحداها بالأخرى، وليس مجموعتين كبيرتين كل منهما منفصلة عن الأخرى بعدد كبيرمن الطفرات. ولم يبد هذا مشابها للخليط الذى ينتج عن نوعين مختلفين تماما من دنا الميتوكوندريا، الأمر الذى كنا نتوقعه لو أن الناس فى ويلز كان لديهم سلف مشترك من نياندرتال وكرو-مانيون. وإذا كانت ويلز تمثل أوروبا كلها، لكنّا إذن نبحث عن سلف مشترك لكل الأفراد هو حديث العهد نسبيا .

وجدنا أنه فى كل قطاع القواعد الخمسمائة لدنا الميتوكوندريا فى المنطقة الحاكمة، يكون متوسط الفرق بين أى فردين من المتطوعين من ويلز هو ثلاث طفرات. وإذا تذكرنا معدل تكتكات ساعة دنا الميتوكوندريا، حيث يمكن القول بأنه عندما يفترق فردان أحدهما عن الآخر بطفرة واحدة فإنهما يتشاركان فى سلف أموى مشترك منذ ما يقرب من عشرة آلاف عام، سنجد إذن أن نتيجة عينات ويلز تظهر أن متوسط البعد الزمنى اللازم لأن نعود وراء فى الماضى للربط بين أى فردين من ويلز هو فقط ثلاثون ألف سنة؛ بل إن أقصى اختلاف بين اثنين من متطوعينا، وهو ثمانى طفرات، إنما يعنى أنهما شاركا فى سلف مشترك عند زمن يقرب فقط من ثمانين

ألف سنة مضت. ومع أن هذا زمن طويل طولا هائلا، إلا أنه لايقترب باى حال اقترابا كافيا لأن يكون الواحد منهم منحدرا من سلالة سلف من نياندرتال والثانى من سلف من كرو- مانيون. وما لم يكن علماء باليونتولوجيا مدرسة الإحلال بعيدين كثيرا عن الطريق الصواب، فإن بشر نياندرتال وبشر كرو- مانيون تشاركوا فى سلف مشترك منذ زمن يبلغ على الأقل مائتان وخمسين ألف سنة مضت. وهذا يعنى أن دنا الميتوكوندريا فى سليل لإنسان نياندرتال ودناها فى سليل إنسان كرو- مانيون سيختلفان، فى المتوسط، بما لايقل عن خمس وعشرين طفرة. وأكبر اختلاف رأيناه فى ويلز هو بثمانى طفرات لاغير. لم يكن هؤلاء بعشيرة سكانية مختلطة من بشر قدماء ومحدثين. وإما أن يكون أهل ويلز كلهم من نوع نياندرتال أو أنهم كلهم من نوع كرو- مانيون. ولكن إلى أى النوعين ينتمون؟

التتابعات القليلة الوافدة من أجزاء أخرى من أوروبا الغربية لاتطرح لنا أن أهل ويلز يختلفون اختلافا كاملا عن الباقين. وهذا الحال من البديلين المختلفين تماما من سلف إما يكون من النياندرتال بنسبة ١٠٠ فى المائة او من الكرو- مانيون بنسبة مائة فى المائة، أمر يبدو أنه ينطبق على كل أوروبا. والاختيار الحاسم الذى سيميز لنا من من السلفين المتنافسين هو السلف الحقيقى سيكون عن طريق المقارنة بين التتابعات الأوروبية والبيانات المناظرة المتاحة من أجزاء أخرى من العالم، بما يتضمن بياناتنا من بولينيزيا. وإذا وجدنا أختلافات كبيرة، بدرجة من خمس وعشرين طفرة أو أكثر، بين الأوروبيين والبولينيزيين، فإن الاختبار سيتجه إلى سلف من نياندرتال لكل الأوروبيين المحدثين. وإذا كانت الاختلافات أقل كثيرا من ذلك، فسيعنى هذا أن سلف الأوروبيين هو مائه فى المائة من كرو- مانيون، ويكون هذا نصرا لمدرسة الإحلال على حساب مدرسة المناطق المتعددة .

عندما نظرنا إلى البيانات، كان أكبر عدد عثرنا عليه من الطفرات المختلفة بين فردين هو أربع عشرة طفرة تفصل بين تيرى تويوكى، أحد الصيادين من منجايا فى جزر كوك وبين السيده جوينيث روبرتس التى تعمل فى طهى وجبات الغذاء بمدرسة بالا فى شمال ويلز. وهذان الفردان اللذان يتباعدان بمسافة تصل إلى نصف العالم، قد وصلا بناهما الاثنين إلى حل اللغز الذى ظل يفرق بين العلماء لمعظم القرن العشرين.

فالأوروبيون لايختلفون اختلافا جد كبير عن باقى العالم؛ وهم بكل تأكيد لايختلفون أبدا الاختلاف الكافى لتبرير الاعتقاد بأنهم جميعا ينحدرون من سلالة النياندرتاليين. ولما كانت القضية هي من نوع هذا كله أو لاشئ، فلابد وأن النياندرتاليين قد أصبحوا منقرضين. ولابد وأن كل الأوروبيين المحدثين يمكن الآن متابعة سلفهم وراء إلى وافدين أحدث كثيرا - أى إلى بشر كرو - مانيون، بما لديهم من هيكل عظمى أخف ثقلا، وبتكنولوجيتهم الحجرية الأكثر تقدما، وبفنهم الرائع. إن ما حدث هو إحلال مطلق لأحد الأنواع البشرية بنوع آخر. ولا يستطيع علم الوراثة وحده أن يخبرنا عما إذا كانت هذه عملية نشطة وعنيفة، بحيث أن الوافدين الجدد، أسلافنا نحن، قد طردوا أو حتى قتلوا السكان المقيمين من النياندرتال، أو أن ما لديهم من تفوق تكنولوجي وعقلى هو الذى أدى تدريجيا إلى تهميش السكان القدماء. ومن الواضح من سجل الحفريات أن النياندرتاليين ظلوا باقين لمدة لا تقل عن خمسة عشر ألف عام بعد وصول أول فرد من الكرو - مانيون إلى غرب أوروبا منذ ما يقرب من أربعين إلى خمسين ألف عام مضت. وعندما مات آخر النياندرتال. وذلك فيما يحتمل فى جنوب أسبانيا، حيث تم العثور على أحدث الهياكل العظمية - جر موته خطا تحت مرحلة أخرى من احتلال البشر لأوروبا. انتهت حقبة ظلت باقية لربع مليون من السنين، انتهت نهائيا بغير رجعة، فى كهف فى جنوب أسبانيا منذ ما يقرب من ثمانية وعشرين ألف عام .

أعترف بأنى أحسست بشئ من الدهشة وشئ من الإحباط، لأن الإحلال كان كاملا أقصى الاكتمال. ومع أننا الآن قد حددنا تتابعات دنا الميتوكوندريا فى أكثر من ستة آلاف أوروبى، إلا أننا لم نجد أبدا حتى الآن أوروبيا واحدا يمكن الوثوق حتى ولو على نحو بعيد من أنه قد تخلف باقيا من النياندرتال. ونحن بالتأكيد لم نحدد تتابعات كل الأفراد، ولم يتح لنا أيضا تلقى عينات من كل ركن من القارة. ومازال لدى الأمل بأنه فى يوم من الأيام ، سيحدث عندما أنظر إلى مجموعة من قراءات ماكينة تحديد التتابع، أن أجد تتابعا يختلف تماما عن الباقى، بحيث يكون فيه صدى خافت لوقوع لقاء بين أحد الكرو-مانيون وأحد النياندرتال مما أدى إلى مولد طفل. واذا حدث بأى حال أن وجدنا تتابعا من هذا النوع، فإنه لايمكن أن يفوتنا. تم فى ١٩٩٧ تحديد تتابع

دنا من أول أقدم هيكل عظمى للنايندرتال، أى من الاكتشاف الأصلى فى وادى نياندر. وكان فيه ستة وعشرين أختلافا عما يوجد فى الأوروبى المتوسط الحديث، وهذا تقريبا هو ما نتنبأ به بالضبط بالنسبة لنوع يشارك فى النهاية بسلف مشترك مع الهوماسابينز منذ ربع مليون سنة. وظهر فى الأدبيات العلمية فى ٢٠٠٠ تقرير عن تتابع دنا فى نياندرتالى آخر، وهو فى هذه المرة من جبال القوقاز. وهو يختلف عن البشر المحدثين بما يساوى ذلك . ليس هؤلاء بأسلافنا .

عثر فى البرتغال فى ١٩٩٨ على جزء من الهيكل العظمى لطفل له ملامح تشريحية توسطية بين النياندرتال والكرو- مانيون. هل يمكن أن يكون ذلك دليلا على توالد بينى حدث بين هذين النوعين من البشر؟ ربما. لم يتم بعد تحليل دنا الطفل. ولكن لو أن تناسلا بينيا كهذا كان يتكرر وقوعه، فمن المؤكد أننا كنا سنرى الدليل على ذلك فى المستودع الحديث لجينات الميتوكوندريا، ونحن ببساطة لم نره. ولو كان التفاعل بين النياندرتال والكرو- مانيون يشبه اللقاءات التاريخيه الأحدث بين الوافدين الجدد والسكان الأصليين فى إحدى المناطق، لأمكن لنا أن نتوقع أن تكون هذه اللقاءات الجنسية قد تمت بين ذكور من الكرو- مانيون وإناث من النياندرتال بدلا من العكس. وفى هذه الحالة سيكون دنا الميتوكوندريا كالمسجل الممتاز لهذه اللقاءات، ذلك أنه بينما نجد أن أفراد السلالة سيكون لديهم خليط متساو من دنا النووى الموروث عن كلا الوالدين، فإن ما لديهم من دنا الميتوكوندريا الموروث عن أمهاتهم، سيكون ١٠٠ فى المائة نياندرتالى. ومن الصعب جدا علىّ كعالم وراثة أن أتصور أن صنوف التابو الاجتماعى وغيرها من صنوف التابو كانت من القوة بحيث لم يحدث ذلك قط؛ ولكننا يجب أن نعود باستمرار إلى ما يوجد من أدلة والى الغياب الكامل لأى دنا ميتوكوندريا نياندرتالى فى أوروبا الحديثة .

هل من الممكن ان تكون قد حدثت لقاءات جنسية بالفعل ولكنها لم ينتج عنها أى سلالة قابلة للحياة وخصبة؟ هناك أمثلة كثيرة من عالم الحيوان حيث التهجين بين الأنواع المختلفة يؤدى إلى سلالة سليمة تماما صحيا ولكنها غير خصبة. والمثل على ذلك فى الكتب الدارسية هو البغل، ثمرة اللقاء الجنسى العارض أو المتعمد بين حمار ذكر وفرس أنثى. ولابد وأن جينات الخيل والحمير تتوافق تبادليا لأن البغال قوية

وسليمة الصحة وتنجح وظيفيا على الوجه الأكمل، وذلك إلا عندما يصل الأمر بها إلى التوالد. ذلك لأن الحمير والخيل لديها عدد مختلف من الكروموسومات. فالخيل لديها ٦٤ كروموسوما، والحمير لديها ٦٢ . والثدييات كلها، بما فى ذلك البشر، ترث نصف مجموعة الكروموسومات من كل من الوالدين لتصنع منها مجموعتها الكاملة. وهكذا يحصل البغل على ٣٢ كروموسوما من أمه الفرس و٣١ من أبيه الحمار ـ وهكذا ينتهى به الأمر بأن عنده ٦٣ كروموسوما. ليست هذه مشكلة بالنسبة للخلايا الجسدية عند البغل، وذلك لأنه يمكن قراءة جينات كلا من الوالدة الفرس والوالد الحمار بصرف النظر عن أى الكروموسومات توجد عليه الجينات. ولا يبدأ التشوش إلا عندما يحاول البغل أن يتناسل. وأحد أسباب ذلك، ان عدد الكروموسومات عدد فردى، بحيث أن من المستحيل الحصول على نصف مجموعة للثلاثة والستين كروموسوما. والسبب الآخر، هو أن خلط الكروموسومات الذى يحدث عند كل جيل يؤدى إلى حيوان منوى للبغل وبويضات للبغل يكون فيهما نسختان من بعض الجينات ولاشئ من بعضها الآخر. وهذان هما السببان فى أن البغال لاتستطيع انتاج سلالة .

هل يكون المصير المحتوم للقاءات بين النياندرتال والكرو ـ مانيون هو أن ينتج عنها لاغير جيل واحد من هجن غير خصبة لأن لديهم أعداد مختلفة من الكروموسومات ؟

أقرب الأقرباء لنا من الرئيسيات، القردة العليا العظمى (الغوريلا والشمبانزى والأورانج ـ أوتان) لديها كروموسوم واحد أكثر مما لدينا. وعند نقطة ما فى الملايين الستة من الأعوام التى انقضت منذ انفصل البشر والقردة العليا منشقين عن سلفنا التبادلى المشترك، اندمج فى خط سلالة البشر كروموسومان، مازالا منفصلين للآن فى القردة العليا، لينتج عنهما ما عندنا الآن من كروموسوم واحد هو الكروموسوم رقم٢ . ولا يعرف أحد عند أى نقطة من خط سلالتنا حدث هذا الاندماج الكروموسومى، ولكن إذا كان هذا قد وقع بعد انفصال خطى السلالة اللذين أصبحا الكرو ـ مانيون والنياندرتال، سيكون هناك إذن عدم توازن كروموسومى، حيث يكون لدى النياندرتال ٤٨ كروموسوما ولدى الكرو ـ مانيون ستة وأربعين فقط. وستكون سلالة الجماع بين الكرو ـ مانيون والنياندرتال لديها ٤٧ كروموسوما، ومع أن الفرد

من هذه السلالة قد يكون مكتمل الصحة، إلا أنه سيجد لديه نفس المشكلة التى تعانيها البغال عندما يصل بها الأمر إلى انتاج حيوانات منوية أو بويضات. لايعرف أحد عدد الكروموسومات عند النياندرتاليين، ولكنى أظن أننا سنتمكن ذات يوم من معرفته. وأعتقد أنه يمكن اجراء تجارب لهذا. والى أن يحدث ذلك، لن نعرف ما إذا كان الغياب الكامل لدنا ميتوكوندريا النياندرتال فى أوروبا الحديثة يرجع إلى عدم توافق أساسى بيولوجيا أو اجتماعيا بين سلفنا من الكرو- مانيون وبين الأنواع البشرية الأخرى التى كانت تشاركهم فى القارة.

قوبل نشر استنتاجنا الوراثى عن انقراض النياندرتاليين بجوقة ساخرة من الإنكار فى الصحف البريطانية الصغيرة الحجم tabloids (*). نشرت صحيفة دايلى اكسبرس صورة لفرد من النياندرتال إلى جانب صورة فوتوغرافية لليام جالاجار مغنى الوازيس وقد بدا متجهما على نحو متميز. وتساءلت الصحيفة كيف يمكن لعلماء الوراثة أن يزعموا بأى احتمال أن النياندرتاليين قد انقرضوا عندما نواجههم بمثل هذا الدليل الساحق على أن النيادرتاليين مازالوا أحياء بأحسن صحة فى بريطانيا أواخر القرن العشرين؟ كانوا بالطبع يلعبون كما هو متوقع على القالب النمطى للنياندرتالى الذى يصوره كإنسان متوحش النزعة وأدنى من أن يكون سويا، وهذا أمر بلا أى دليل مطلقا. كان هذا النوع من التحيز هو ما أثنانى عن متابعة المهاتفات والخطابات العديدة التى وصلتنى من أفراد كانوا يوقنون بأنهم يعرفون شخصا ما (هو بالطبع لايكون أبدا منهم هم أنفسهم) هو بكل تأكيد نياندرتالى. لازلت أتذكر ذلك الخطاب الذى أرسله لارى بنسون من سانتا باربارا فى كاليفورنيا والذى كتبه لى ليخبرنى أن أحد الموظفين المختصين بتلقى ثمن السلع عند الخروج من السوبرماركت المحلى لديه كل ملامح انسان نياندرتال. ومن الظاهر أنه رجل طيب حقا، وهو )كما يؤكد لى مرسل الخطاب) سيسعد تماما لاغير بأن يعطى عينة من دناه لاختبارها. ولم أتقبل عرضه.

---

(*) هذه الصحف الصغيرة الحجم هى أقرب ما تكون إلى ما يوصف بالصحف الصفراء حيث تنزع غالبا للإثارة والفضائح. (المترجم)

وإذن فقد انقرض النياندرتاليون: وحل محلهم بالكامل فى أوروبا، وفى كل مجال لهم، جنس الهوموسابينز الجديد الأرقى تكنولوجيا وفنيا، والذى مثله فى أوروبا بشر الكرو- مانيون . وما حدث فى أوروبا، فى حدود ما نستطيع قوله من علم الوراثة، قد حدث أيضا خلال كل العالم، بحيث أصبح الهوموسابينز فى أول الأمر هو النوع السائد ثم أصبح هو النوع البشرى الوحيد، حيث زالت تماما الأشكال الأقدم .

أما النياندرتاليون، أو الهومو نياندرتالينسيس كما يحق لنا الآن أن نسميهم حيث أننا الآن مقتنعون بأنهم يشكلون نوعا منفصلا عن نوعنا نحن، هؤلاء قد اختفوا من أوروبا، وكذلك اختفى الهومو إيريكتوس من كل آسيا. وليس من المؤكد إن كان قد حدث أى تداخل بين الهوماسابينز فى آسيا يوجد فى الصين ثغرة فى سجل الحفريات بين ١٠٠٠٠٠و ٤٠٠٠٠ سنة مضت. وربما كان الهوموإريكتوس قد باد بالفعل قبل وصول الهوموسابينز. ولا توجد أدلة حفرية على أن الهومورايكتوس قد وصل قط إلى أستراليا أو الأمريكتين، ويطرح ذلك أن الهومسابينز قد يكونون أول البشر الذين استوطنوا هذه القارات. تطور الهوموسابينز لأول مرة كنوع فى أفريقيا، وربما يكون مارادف ذلك من إحلال أنواع البشر الأخرى قد تم فجأة أو تدريجيا. وأيا ما يكونه الميكانزم لذلك وأيا ما يكون سببه، فإن الهوموسابينز قد حل تماما مكان الأنواع البشرية الأخرى فى أرجاء العالم كله. عندما مات آخر النياندرتاليين، منذ ثمانية وعشرين الف عام، لم يكن باقيا غير نوع بشرى واحد يحكم الكوكب. إنه نوعنا .

لا توجد أى علامات واضحة لتوالد بينى، ولا بقايا مقنعة لجينات أقدم بقيت من تلك الأنواع المقهورة فى أى مكان. ولكن، كما هو الحال بالنسبة للأوروبيين، مازال هناك الكثير مما لم يخضع للاختبارات. من ذا الذى يعرف ما ستأتى به العينة التالية؟ من ذا الذى يستطيع أن يضمن واثقا أنه فى جبال بوتان القصية، أو فى صحارى بلاد العرب الموحشة، أو فى غابات أفريقيا الوسطى، أو الشوارع المزدحمة بطوكيو، لايوجد فيها كلها فرد واحد يحمل أدلة على تاريخ مختلف مغروس فى مكان ما من جيناته؟

# الفصل العاشر

# الفصل العاشر

## صيادون ومزارعون

مع أن التكنولوجيا الحجرية للكرو- مانيون فيها تفوق له قدره على ما كان موجودا من أدوات النياندرتاليين، إلا أن الحياة فى العصر الحجرى القديم ظلت تتأسس على الصيد. يقسم الأثريون العصر الحجرى إلى ثلاثة مراحل، حسب الأدوات الحجرية المستعملة. وليس هذا بالتقسيم الحازم الجازم وإنما فيه تشوش عند بعض حدوده، ولكنه قد ظل باقيا كطريقة مفيدة للإشارة إلى المعالم الرئيسية لأحد المواقع الأثرية حيث تكون الأدلة الوحيدة التى تتواصل هى ما يعثر عليه هناك من مصنوعات. يستطيع عالم الآثار المتمرس أن يعرف بلمحة بصر إن كان يتعامل مع موقع من العصر الحجرى القديم أو المتوسط أو الجديد وذلك من ملامح الأدوات الحجرية والمصنوعات الأخرى التى يعثر عليها فى الموقع ومن غير حاجة لأن يجد أى عظام بشرية تساعده على ذلك .

يغطى العصر الحجرى القديم أو الباليوليثى (من الكلمتين الاغريقيتين قديم وحجر) الفترة من أول ظهور للأدوات الحجرية منذ ما يقرب من مليونى عام حتى نهاية آخر عصر جليدى منذ ما يقرب من خمسة عشر ألف عام. وهناك اختلافات هائلة بين المعاول اليدوية البدائية التى تأتى من بداية هذه الفترة وبين الأدوات الصوانية الرهيفة

الصنع التى يعثر عليها عند نهايتها. وحتى نميز بين المراحل المختلفة لهذا التطور، يقسم العصر الباليوليثى إلى مراحل سفلى ووسطى وعليا. ويتطابق العصر الباليوليثى السفلى مع زمن الهوموإريكتوس، ويناظر الباليوليثى الوسطى على وجه التقريب زمن النياندرتاليين، أما العصر الأحدث ، الباليوليثى العلوى فيشير إلى الفترة التى بدأت فى أفريقيا منذ ما يقرب من مائة ألف عام عندما ظهر الهوموسابينس أخيرا فى المشهد. وفى أوروبا، لا يبدأ الباليوليثى الأعلى إلا بعد أن يظهر أول الهوموسابينس، أى الكرو ـ مانيون، ومعهم تكنولوجيتهم الحجرية المتقدمة، وذلك فى زمن ما بين أربعين وخمسين ألف عام مضت .

بعد نهاية آخر عصر جليدى، يأخذنا العصر الحجرى المتوسط، أو الميزوليثى، إلى بدايات الزراعة. والحد بين الباليوليثى العلوى والميزوليثى هو غاية فى عدم الوضوح. هناك زيادة فى رقى صناعة الأدوات الحجرية والأساليب المميزة للأدوات المصنوعة من العظام والقرون وهناك المزيد من كثرة من المواقع التى يعثر عليها عند السواحل. وعلى أى حال، لا توجد تكنولوجيا حجرية جديدة بالكامل بالمقياس الذى يفصل بين الباليوليثى الوسطى والعلوى. على أننا نجد أن هناك عند الطرف الآخر من الميزوليثى تحولا دراميا. العصر الحجرى الجديد أو النيوليثى هو عصر الزراعة، وهو مصحوب بمجموعة جديدة بأكملها من الأدوات ـ مناجل لقطع أعواد القمح؛ حجارة لطحن الحبوب ـ ويكاد يوجد دائما أول دلائل على الفخار .

عاش بشر الكرو ـ مانيون من الأوروبيين فى الباليوليثى العلوى فى جماعات صغيرة من الرحل تتبع الحيوانات التى تصطادها، وتغير مكان مخيمها حسب الفصول. وعلى الرغم من أن هناك عددا قليلا جدا من الأفراد فى أرجاء العالم مازالوا يكسبون عيشهم على هذا النحو ، إلا أنه بالنسبة لمعظمنا (وبالتأكيد بالنسبة لمعظم قراء هذا الكتاب) فإن الأساس الرئيسى لحياتهم قد تغير تغيرا دراميا. ويرجع هذا إلى تلك الثورة التكنولوجية التى تفوقت على أى صقل لشكل وتكوين الأدوات الحجرية بالنسبة لأهميتها فى تكوين العالم الحديث . وهذه الثورة هى الزراعة. ففى خلال فترة من عشرة آلاف عام لاغير، تغيرت الحياة البشرية تغيرا يتجاوز كل إدراك، وكل هذه التغيرات يمكن متابعة مسارها إلى اكتسابنا للتحكم فى انتاج الطعام.

منذ عشرة آلاف سنة، وصل أسلافنا من الصيادين ـ جامعى الثمار إلى كل أنحاء العالم إلا ما كان منها بعيدا أقصى البعد عن أن يكون متاحا . فوصلوا من سيبيريا إلى أمريكا الشمالية والجنوبية. وتم استيطان أستراليا وغينيا الجديدة بعد رحلات لها أهميتها فى عبور البحار، واحتلوا كل الأجزاء التى تقبل السكنى فى قارة أفريقيا وأوروبا. وكانت الأجزاء التى لم تطلها بعد أيدى البشر هى فقط الجزر البولينيزية، ومدغشقر، وأيسلندا، وجرينلاند. كانت هناك جماعات من عشرة أفراد إلى خمسين تنتقل هنا وهناك فى الخلاء وتعيش على أى لحم يمكن الحصول عليه من الصيد، أو انتزاعه من بقايا الحيوان، ومن جمع المحصول البرى الموسمى من ثمار وجوز وجذور ثم حدث على نحو مستقل وفى أوقات مختلفة وعلى الأقل فى تسعة أماكن مختلفة من العالم، ان بدأ جيدا تدجين ما هو برى من المحاصيل والحيوانات. وبدأ ذلك أولا فى الشرق الأدنى منذ ما يقرب من عشرة آلاف سنة، وفى خلال آلاف معدودة من السنين أخذت تظهر مراكز جديدة للزراعة ها هنا وتظهر أيضا فى البلاد التى أصبحت الآن الهند، والصين، وغرب أفريقيا وإثيوبيا، وغينيا الجديدة، وأمريكا الوسطى، وشرق الولايات المتحدة. لم تكن هذه بعملية تبدأ فجأة، ولكنها ما إن تبدأ حتى يكون لها تأثير صامد غير عكوسى فى مسار نوعنا .

لم يوجد قط أى تفسير يرضى بالكامل للسبب فى بدء الزراعة ومتى حدث وكيف نشأت فى أجزاء مختلفة من العالم خلال فترة لم يكن فيها أى إمكان واقعى للإتصال بين مجموعة وأخرى. كان المناخ وقتها يتحسن، وإن كان ذلك فى شكل نوبات، وذلك بعد أقصى ما وصل إليه العصر الجليدى الأخير. أخذ الجو يصبح أدفأ وأكثر رطوبة. وقلت القدرة على التنبؤ بتحركات حيوانات الصيد مع تغير انماط سقوط المطر. ومع ذلك فإن أيا من هذه الأمور لايفسر بحد ذاته الانتقال الجذرى للانسان من الحياة كصياد إلى الحياة كمزارع. لماذا لم يحدث ذلك من قبل؟ لقد كان هناك فترات بينية عديدة دافئة فيما بين العصور الجليدية التى حدثت فى سياق التطور البشرى وكان المناخ فيها مواتيا لهذه الممارسة. لابد وأن ما كان منقوصا هنا هو العقل الذى يمارس .

أيا ما تكونه الأسباب الكامنة وراء الزراعة، إلا أنه ليس هناك أى شك فيما لها من تأثير. فأول كل شئ ، أخذت أعداد البشر تتزايد. إذا استخدمنا الكثير من التقريب مع وجود تباينات واسعة بما يعتمد على نوع الأرض، سنجد أن الواحد من الصيادين من الجامعين يحتاج إلى موارد عشرة كيلو مترات من الأرض ليبقى حيا. وعندما تستخدم هذه المساحة لتنمية المحاصيل أو لتربية الحيوانات، فإن انتاجيتها يمكن أن تزيد بما يصل إلى خمسين مثلا. هكذا ولّت أيام الحاجة إلى التنقلات الموسمية لمتابعة حيوانات الصيد أو الأطعمة البرية. أصبحت المخيمات دائمة وذلك على نحو تدريجى جدا، ثم نشأت فى الوقت المناسب القرى والمدن. وسرعان ما أصبح انتاج الطعام يزيد عن الجهد البشرى المتاح لابقائه مستمرا. لم يعد هناك بعد حاجة لأن يعمل فيه كل الأفراد طول الوقت؛ ومن ثم أمكن لبعض الأفراد أن يتحولوا لأنشطة أخرى، فأصبح منهم حرفيون، وفنانون، وكهنة، وغير ذلك من أنواع التخصص المختلفة .

إلا أن الأخبار لم تكن كلها طيبة. ذلك أن الاقتراب الوثيق من الحيوانات الداجنة هو وكثافة السكان البشر فى القرى والمدن قد أدت إلى ظهور الأوبئة. وعبرت الأمراض حاجز الأنواع لتنتقل من الماشية إلى البشر، كأمراض الحصبة والسل والجدرى؛ وانتشرت الأنفلونزا والسعال الديكى والملاريا منتقلة من الخنازير والبط والدجاج. ومازالت هذه العملية تتواصل الآن كما فى الإيدز وحالات الإعتلال الإسفنجى لمخ البقر ومرض كرويتزفيلت-جاكوب عند البشر (جنون البقر). تحسنت ببطء مقاومة هذه الأمراض عند السكان الذين تعرضوا لها، وعندها تصبح هذه الأمراض تدريجيا أقل خطورة. على أنه عندما تلاقى الجراثيم المرضية سكانا لم يتعرضوا لها من قبل، تتفجر هذه الأمراض بكل عنفوانها الأول. ويتكرر هذا النمط خلال كل تاريخ البشر. استمر الاستيطان الأوروبى لأمريكا الشمالية فيما تلى رحلة كريستوفر كولومبوس ١٤٩٢، وقد جعل هذا الاستيطان ميسرا بسبب ما حدث من عدوى عارضة (وأحيانا متعمدة ) للأمريكين المحليين بالأمراض الوبائية مثل الجدرى الذى قتل منهم الملايين .

ظهرت أول نواة للتدجين نعرف أمرها منذ ما يقرب من أحد عشر ألف عام، وذلك فى الشرق الأدنى، فيما يعرف بالهلال الخصيب. ويدخل فى هذه المنطقة

اجزاء من البلاد الحالية التى تعرف باسم سوريا والعراق وتركيا وإيران، وهى تُروى بمنابع نهرى دجلة والفرات. وفى هذه الأماكن أو فيما حولها بدأ الصيادون لأول مرة فى التجمع معا وهم يأكلون بذور الحشائش البرية . كانوا مازالوا يعتمدون على قطعان الوعول المتنقلة التى يتقاطع مسارها وهى تعبر الأراضى العشبية فى هجرتها الموسمية، على أن البذور كانت وفيرة ويسهل جمعها. لم تكن هذه زراعة، فهى فحسب وجه آخر من جمع المحاصيل البرية . وكان حتما أن تسقط بعض البذور متناثرة، ثم تفرخ وتنمو فى السنة التالية . بقيت هناك خطوة صغيرة للتقدم من ملاحظة هذا التكاثر العارض إلى تعمد الزراعة بالقرب من المخيمات التى كانت قد اصبحت تقريبا مخيمات دائمة بالفعل فى هذا الجزء من العالم وذلك بفضل الوفرة المحلية للطعام البرى. وبمرور الوقت اصبح يتم عن عمد انتخاب النباتات التى تنتج الحبوب الأوفر ، وهكذا زادت فى المستودع الجينى تلك المتباينات الوراثية الطبيعية التى تنتج هذه الحبوب . ها قد بدأ التدجين الحقيقى .

تكررت العملية نفسها فى أجزاء أخرى من العالم فى أوقات لاحقة ومع محاصيل مختلفة : الأرز فى الصين ، وقصب السكر والقلقاس فى غينيا الجديدة ، والتيوسنت (السلف البرى للذرة ) فى أمريكا الوسطى ، والقرع وعباد الشمس فى شرق الولايات المتحدة ، والفول فى الهند ، والدخن فى إثيوبيا ، والسرغم(*) فى غرب أفريقيا . ولم يقتصر الأمر على النباتات البرية، فقد طوعت الحيوانات البرية أيضا فى حياة مدجنة. فدجنت الغنم والماعز فى الشرق الأدنى ومعها الماشية ، وحدث ذلك لاحقا وعلى نحو مستقل فى الهند وأفريقيا ؛ والخنازير فى الصين، والخيل وثيران الياك(**) فى أسيا الوسطى، واللاما فى الانديز بأمريكا الجنوبية ، كلها روضت على الحياة فى خدمة البشر. قاومت معظم الأنواع هذه العملية. وكمثل فإنه ما من وعل حتى فى زمننا، يمكن حقا تدجينه. إلا أن استعباد الحيوانات والنباتات البرية لانتاج الطعام كان هو الحافز الذى مكن الهوموسابينز من أن يجتاح الأرض ويهيمن عليها.

---

(*) نبات كالذرة يوجد فى بعض أنواعه عصير سكرى . (المترجم)

(**) ثيران الياك ثيران ضخمة لها صوف طويل، توجد الآن فى التبت. (المترجم)

ولكن كيف تم انجاز ذلك؟ هل حل المزارعون مكان الصيادين ـ الجامعين، بما يتماثل تماما إزاحة النياندرتاليين جانبا بواسطة بشر كرو ـ مانيون المتقدمين تكنولوجيا؟ أو أنه بدلا من ذلك فإن "فكرة الزراعة ، بأولى من المزارعين أنفسهم، هى التى انتشرت من الشرق الأدنى إلى أوروبا ؟ بدا هذا كحالة أخرى من حالات النظريات المتنافسة التى يمكن حلها بعلم الوراثة ـ وهكذا شرعنا فى أن نفعل ذلك لاغير.

بحلول صيف ١٩٩٤ ، وهو الوقت الذى ضمنت فيه منحة للبحث لثلاث سنوات كنت أحتاجها لمواصلة العمل ، كنت آنذاك قد جمعت معا عدة مئات من تتابعات دنا من كل انحاء أوروبا، بالإضافة إلى العينات التى حزناها فى رحلتنا الويلزية منذ عامين. وقد جمعت معظم هذه العينات بواسطة فريق البحث أو بواسطة الأصدقاء، حسب الفرص المتاحة . وكان أحد أصدقائى قد خطب فتاة من بلاد الباسك فى أسبانيا، وهكذا فاجأ أنسباء المستقبل بأن وصل إليهم ومعه صندوق من مشارط الوخز وأخذ يخز أصابع الأسرة والأصدقاء معا . وكان ثمة طالب طب ألمانى يقضى الصيف فى معملى ويعمل فى مشروع آخر فذهب للتزلج بالباراشوت (*) فى بافاريا وقد دس صندوق طاقم أخذ العينات داخل مخلة متاعه . وأتت عينات دنا أخرى من زملاء لهم تفكير مشابه لنا فى ألمانيا والدانمرك فأرسلوا لنا لفائف صغيرة تحوى شعرا قد لصق على قطع من شريط للسيلوتيب اللاصق . وجذور الشعر مصدر جيد لدنا ، ولكن العمل بها يضيع وقتا، والكثير من الأفراد، وخاصة الشقر، يكون شعرهم بحيث يتقصف قبل خروج جذر الشعرة . كما أن نزع الشعر يؤلم .

مرت سنة أخرى، وبحلول أوائل صيف ١٩٩٥ ، أخذت تظهر أوراق بحث قليلة فى الأدبيات العلمية عن دنا الميتوكوندريا فى بلاد متباعدة مثل أسبانيا وسويسرا والعربية السعودية. وهناك دائما شرط مسبق للنشر فى المجلات العلمية، وهو أن تودع البيانات الخام، وهى فى هذه الحالة تتابعات دنا الميتوكوندريا، فى قاعدة بيانات يتاح الوصول لها مجانا؛ ومن ثم فقد أمكننا بالاستعانة بهذه التقارير أن نكدس عددا أكبر من

---

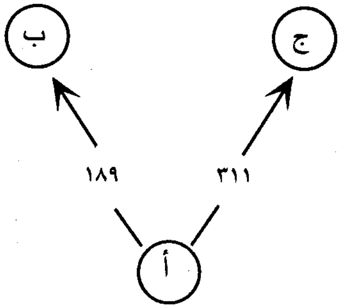
(*) رياضة يجر المرء فيها فى الهواء بطائرة وهو يرتدى نوعا من البارشوت، ثم لا يلبث أن يندفع للأرض. (المترجم)

العينات لدينا. أما أوراق البحث نفسها فلم تكن مشجعة. ذلك أن المعالجة الاحصائية للبيانات كانت تقيدها إلى درجة كبيرة برامج الكمبيوتر المتاحة وقتها للمقارنة بين متوسط عشيرة إزاء الأخرى، وما يحدث من رسم أشجار تعسة لهذه العشائر. وباستخدام هذا النوع من المعالجة، بدت العشائر وإحداها تشابه الأخرى كثيرا، وأصبح محتوما أن ينتهى كاتبو البحث إلى تنبؤات متشائمة فيما يتعلق بأى قيمة لإجراء أبحاث دنا الميتوكوندريا فى أوروبا. وقورن ذلك بصنوف الدراما الوراثية التى كشف عنها فى أفريقيا، حيث توجد اختلافات أكبر كثيرا بين تتابعات دنا من المناطق المختلفة هناك، وأدت المقارنة إلى أن أخذت أوروبا تتخذ سمعة بأنها مملة وغير شيقة. ولم أعتقد ذلك مطلقا . كان هناك كتل من التباين. ونادرا ما كنا نجد تتابعين متطابقين. ما الذى يهم إن كانت أفريقيا أكثر إثارة؟ إنما نريد أن نعرف شأن أوروبا، وكنت واثقا أننا نستطيع ذلك .

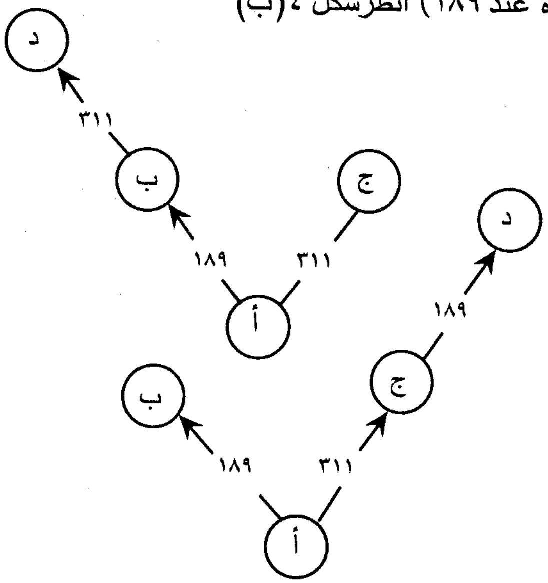
عندما جمعنا معا كل بيانات أوروبا، أخذنا نحاول مواءمة التتابعات فى مخطط يوضح علاقتها التطورية أحدها بالآخر. كان هذا قد نجح جيدا جدا فى بولينيزيا، حيث رأينا وجود تجمعين متميزين جدا وانطلقنا لنكشف أصولهما الجغرافية المختلفة. سرعان ما وجدنا أن الأمر سيكون أصعب كثيرا من ذلك فى أوروبا. عندما أوصلنا البيانات مع برنامج كمبيوتر صمم لرسم الأشجار التطورية من التتابعات الجزيئية، كانت النتائج كابوسا. فبعد أن فكر الكمبيوتر زمنا طويلا جدا أنتج آلاف من بدائل تتساوى كلها ظاهريا فى إمكان وجودها. لم يستطع الكمبيوتر اتخاذ القرار بالشجرة الحقيقية. وبدا الأمر ميئوسا منه. كانت هذه نقطة إحباط شديد. فمن غير مخطط تطورى سليم يربط التتابعات الأوروبية، سنكون مجبرين على نشر نتائجنا، نتائج ثلاث سنوات من العمل الشاق وانفاق المال الكثير، وليس معها سوى مجرد مقارنات فاترة للعشائر، هى عندى بلا معنى تقريبا، وقد نستنتج مثلا أن الهولنديين وراثيا يشبهون الألمان أكثر من مشابهتهم للأسبان . ياللفرحة.

قبل أن نتخذ مسارنا فى هذا الطريق البائس ـ كان علينا أن نبادر سريعا بنشر شئ حتى يظل لنا أمل فى أن نضمن المزيد من التمويل ـ عدنا قبلها ثانية إلى البيانات الخام. وبدلا من أن نغذى بها الكمبيوتر، أخذنا نرسم رسوما تخطيطية على قطع من الورق. وحتى فى ذلك لم نستطع أن نطلع من النتائج بشئ معقول. وكمثل، يكون لدينا

تتابعات من الواضح أن هناك علاقة بينـها ولكننا لانستطيع ربطهـا معا فى مـخطط تطورى لالبس فيه. يبين شكل ٤( أ ) مثلا لذلك. التتابع أ هو تتابعنا المرجعى، والتتابع ب يوجد فيه طفرة واحدة عند الموضع ١٨٩ والتتابع ج فيه طفرة واحدة عند الموضع ٣١١ . وهذا سهل تماما . فالتتابع أ أتى أولا، ثم أدت طفرة عند ١٨٩

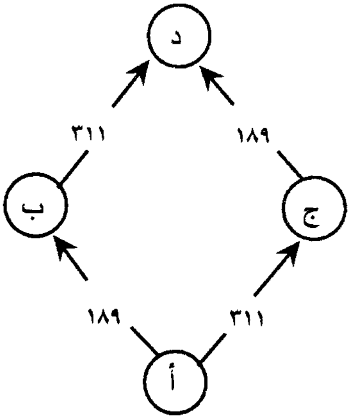



إلى التتـابـع ب. وبالمثل، حدثت طفره عند ٣١١ حولت التتـابـع أ إلـى التتـابـع ج. لاتوجد هنا مشكلة حقيقية. لايوجد لبس. ولكن ما الذى نفعله بتتابع مثل د فيه طفرة عند ١٨٩ وعند ٣١١؟ من الممكن أن يكون تتـابـع د قـد أتى من ب مع طفـرة عند ٣١١، أو أتى من ج مع طفرة عند ١٨٩) أنظرشكل ٤(ب)




**شكل ٤ (ب)**

ومن الواضح أنه في أي من الحالين تحدث الطفرات التي يعتمد عليها الأمر كله لأكثر من مرة. وهي تعاود الوقوع في نفس الموضع. ولاعجب إذن أن يصاب الكمبيوتر ببلبلة. وإذ يصبح عاجزا عن حل الالتباس فإنه يرسم كلا الشجرتين. وإذا كان هناك لبس آخر في مكان غير ذلك فإنه سيجبر البرنامج على أن يرسم أربع شجرات. ولبس آخر ويكون عليه انتاج ثماني شجرات، وهلم جرا. ومن السهل أن ندرك أن الأمر لايتطلب طفرات كثيرة متعاودة في مجموعة بيانات كبيرة كهذه حتى ينتج الكمبيوتر مئات وحتى آلاف من الأشجار التبادلية. كيف لنا أن نتغلب على ذلك؟ ويبدا وكأننا توقفنا عاجزين في ورطة حقا. ثم أتخيل بعدها بأسبوع أني توصلت لحل، وأخرج قطعة ورق وأبدأ في الرسم، ثم أتبين أنه أيا كانت الفكرة التي خطرت لي فإنها لن تنجح. وأخيرا، جلست ذات يوم في قاعة المقهى وأنا أرسم لاهيا فوق الفوط الورقية، وما لبث الحل أن أشرق في ذهني. فلا يلزم علينا أن نخرج حتى بشجرة كاملة بلا لبس . فلندع اللبس موجودا. وبدلا من أن نحاول اتخاذ قرار يحسم بين الأمرين، فلنرسم العلاقات فحسب كمربع (شكل ٤ج). ولأعترف فيه بوضوح أني لا أعرف أي الطريقين أدى إلى د، وهكذا أستطيع أن أترك الأمر كما هو. ما إن فككت أسري من هذه المعضلة، حتى أصبح الباقي سهلا. وأمكنني أن استرخي. ولم أعد بعدها إلى البحث عن الشجرة الكاملة من بين آلاف البدائل. هناك فحسب رسم تخطيطي واحد لايكون شجرة وإنما هو شبكة، تتضمن بكل تأكيد بعض أوجه اللبس ولكن شكلها وبنيتها العامين فيهما كل المعلومات .




**شكل ٤ (ج)**

كـان هناك رياضى ألمانى إسمـه هانز ـ يورجن باندلت لايعـرفـه فـريقنا فى أوكسفورد، ويجرى أبحاثا على المعالجة النظرية لهذا السيناريو نفسه بالضبط. كان يبحث عن أفضل طريقة لأن يدمج فى رسم توضيحى تطورى تتابعات دنا التى بها الطفرات المتوازية من النوع الذى كنا نعثر عليه. واتصل هذا العالم الألمانى بنا لأنه احتاج لبعض بيانات حقيقية يتفكر فيها، وأدركنا فى التو أننا معا نحن وهو نفكر فى الاتجاهات نفسها ونحل المشكلة بالطريقة نفسها، ونرسم شبكات وليس أشجارا. وكان الفارق الكبير هو أن هانز ـ يورجن قد تمكن من تطبيق الصرامة الرياضية الملائمة على عملية إنشاء الشبكات، وهى ميزة كانت مهمة لنقبل هذه الشبكات كبديل محترم للأشجار التقليدية .

مع التغلب على هذه العقبة المهمة، أمكننا الآن أن نركز على الصورة التى أخذت تنبثق وئيدا من التتابعات الأوروبية. وفى حين أننا رأينا فى بولينيزيا مجموعتين تتمايزان تمايزا واضحا، كانت الشبكات فى أوروبا تؤدى إلى أن تفرز أنفسها فى مجموعات عديدة على صلة قرابة فيما بينها، مجموعات من تتابعات الميتوكوندريا تبدو وكأنها تتشارك فى الإنتماء معا. ولم تكن هذه المجموعات تتمايز بدرجة الوضوح البالغ نفسها أو تتباعد بالمسافة نفسها مثل مرادفتها البولينيزية، بمعنى أن عدد الطفرات الموجودة فى كل مجموعة لتنفصل إحداها عن الأخرى كان عددا أقل مما عند البولينيزيين. وكان علينا أن ندقق النظر لنضع الحدود الفاصلة، وأمضينا أنا ومارتن ريتشاردز الكثير من الساعات حتى نقرر أحسن طريقة لتلاؤمها معا. هل هى خمس مجموعات أوست أو سبع؟ كان من الصعب أن نقرر. واستقر بنا الرأى أولا على ست مجموعات. ثم وجدنا بعدها أننا قد فاتنا وجود ملمح يؤدى إلى تقسيم أكبر المجموعات الست إلى اثنين أصغر ليصبح لدينا المجموعات السبع التى نعرفها الآن بما يخطط إطارا لأوروبا كلها .

لم يكن ما يهمنا وقتها هو عدد ما يوجد من مجموعات على وجه الدقة، بقدر ما يهمنا أن توجد بأى حال مجموعات. لم تكن هذه بالصورة المتجانسة التى لابنية لها، مما كانت تطرحه المقالات العلمية المنشورة فى صيف ١٩٩٥، والتى أدت بمؤلفيها إلى أن ييأسوا من أنه يمكن العثور على أى شئ له فائدة بشأن أوروبا عن طريق دنا

الميتوكوندريا. ربما كان من الصعب تبين المجموعات، بل كان من المستحيل حقا تمييزها من غير تلخيصها فى منظومة الشبكة التى توضحها ، ولكن لم يكن هناك أى خطأ فيما يتعلق بوجودها. والآن ونحن لدينا مجموعاتنا السبع المعينة، فنحن نعرف ما الذى نتعامل معه، ونستطيع بدء البحث عن مكان العثور عليها، وعن مدى ما يكون عمرها. وحيث أنه يوجد لدينا رقم بمعدل الطفر فى منطقة التحكم فى الميتوكوندريا فإننا نستطيع عندما نجمع بينه وبين أرقام الطفرات التى نراها فى كل من المجموعات السبع أن نحصل على فكرة عن المدة التى استغرقتها كل مجموعة لتتطور إلى مرحلتها الحالية من تعقدها. كان هذا قد نجح على نحو جميل فى بولينيزيا، حيث تراكمت فى المجموعتين اللتين عثرنا عليهما طفرات قليلة نسبيا داخل كل منهما لسبب بسيط وهو أن البشر وجدوا فى بولينيزيا منذ مدة لا تزيد فى أقصاها عن ثلاثة إلى أربعة آلاف عام. وعندما حسبنا التواريخ الوراثية للمجموعتين البولينيزيتين فى مجموعات الجزائر المختلفة بأن أدخلنا فيها عوامل معدل الطيف، وجدنا أنها تناظر جيدا جدا تواريخ الاستيطان المستقاة من علم الآثار. وأقدم جزائر تم فيها الاستيطان، وهى ساموا وتونجا فى بولينيزيا الغربية، كان فيها أقصى عدد من الطفرات المتراكمة داخل المجموعات وحسب عمرها الوراثى بثلاثة آلاف عام، بما يماثل تماما العمر الأثرى. وعندما نبتعد شرقا إلى جزر كوك نجد فيها تكدس أقل من الطفرات وتاريخ أحدث. أما أوتيرو (نيوزيلندا) آخر جزيرة بولينيزية تم استيطانها فلديها داخل مجموعاتها عدد قليل جدا من الطفرات وأحدث تاريخ بين الجميع.

طبقنا بالضبط الطريقة نفسها فى أوروبا فوجدنا مفاجأة. كنا نتوقع تواريخ حديثة نسبيا، وإن لم يكن ذلك بالحداثة نفسها مثل ما فى بولينيزيا، وذلك بسبب التأثير الطاغى للهجرات الزراعية من الشرق الأدنى فى آخر الآلاف العشرة من الأعوام، وهذه الهجرات ملمح بارز تماما فى الكتب الدراسية. إلا أن ستا من المجموعات السبع كان لها أعمار وراثية أكبر كثيرا من عشرة آلاف عام. وحسب صورة تاريخ أوروبا الوراثى التى نشأنا عليها جميعا، فقد حدث انفجار سكانى فى الشرق الأدنى بسبب الزراعة تبعه زحف بطئ وإن كان لايتوقف تقدم فيه هؤلاء السكان أنفسهم داخل أوروبا، ليطغوا على العدد الضئيل من سكانها من الصيادين ـ جامعى الثمار. ولاريب أنه لو كان هذا حقيقيا، فإن التواريخ الوراثية لمجموعات الميتوكوندريا يجب

أن تكون كلها، أو أن يكون معظمها على الأقل، هو عشرة آلاف سنة أو أقل. إلا أنه لم يكن يتلاءم مع هـذا التوصيف إلا مجموعة واحدة من السبع. وكانت المجموعات الست الأخرى أكبر كثيرا فى عمرها. واعدنا تفحص تتابعاتنا. هل أحصينا طفرات أكثر عـددا مما ينبغي؟ لا. وأعدنا تفحص حساباتنا. إنها مضبوطة. كان هذا بلا شك لغزا؛ ولكننا بقينا لا نشك فى الدوجما الراسخة - حتى ألقينا نظرة على الباسك.

الباسك للأسباب التى ناقشناها فى فصل سابق، ظلوا لزمن طويل يُعتبرون آخر من تبقوا من سكان أوروبا الأصليين من الصيادين - جامعي الثمار. وإذ يتكلم الباسك لغة مختلفة اختلافا أساسيا ويسكنون فى جزء من أوروبا هو آخر جزء دخلت فيه الزراعة، فإن لديهم هكذا كل العلامات المميزة لعشيرة سكانية فريدة كما أنهم سعداء بتميزهم. وإذا كان باقى سكان أوروبا يرجع سلفهم وراء إلى مزارعى الشرق الأدنى، فإنه ينبغى بكل تأكيد أن يكون الباسك وهم آخر الباقين من عصر الصيادين - جامعى الثمار، عندهم طيف مختلف جدا من تتابعات الميتوكوندريا. وفى وسعنا أن نتوقع وجود مجموعات عندهم لم نرها فى أى مكان آخر؛ وأن نتوقع ألا نجد المجموعات الشائعة فى الأماكن الأخرى. ولكننا عندما استخرجنا تتابعات أصدقائنا من الباسك، وجدناها غير متميزة بأى حال. فقد كانت تماثل تماما كل الأوروبيين الآخرين - وذلك فيما عدا استثناء واحد ملحوظ: فبينما هناك بين الباسك ممثلين لكل المجموعات الست القديمة، لم يكن لديهم مطلقا أى من المجموعة السابعة التى لها تاريخ أحدث كثيرا. ووقعنا على بعض المزيد من عينات الباسك. وكانت فيها الإجابة نفسها. فالباسك بدلا من أن يكون لديهم تتابعات غير معتادة بالمرة، كانوا أوربيين مثل أى أوربيين غيرهم. وهذا لا يمكن أن يتلاءم فى السيناريو الذى جرف فيه الصيادون جانبا بواسطة المد الوافد من مزارعي العصر النيوليثى. ولو كان الباسك سلالة تنحدر من الصيادين - جامعى الثمار الأصليين من العصر الباليوليثى، فإن معظم الباقين منا سيكونون أيضا كذلك .

ولكن ماذا عن المجموعة الغائبة فى الباسك - المجموعة التى تتميز عن الباقين بأن لديها تاريخ أحدث كثيرا يتوافق مع العصر النيوليثى؟عندما حددنا الأماكن التى

وجدنا فيها هذه المجموعة فوق خريطة أوروبا، وجدنا نمطا ملحوظا. فالمجموعات الست القديمة موجودة عبر القارة كلها، وإن كان بعضها أكثر شيوعا فى أحد الأماكن عن الآخر. ومن الناحية الأخرى، فإن المجموعات الأحدث لها توزيع متميز جدا. فهى تنقسم إلى فرعين، كل منهما له منظومة طفرات مختلفة هونا. يتجه أحد الفرعين من البلقان عبر السهل المجرى وبطول وديان الأنهار فى أوروبا الوسطى حتى بحر البلطيق. والفرع الآخر يقتصر وجوده على ساحل البحر المتوسط وصولا إلى أسبانيا، ثم يمكن متابعته على ساحل البرتغال شمالا حتى الساحل الأطلسى لغرب بريطانيا. ويتماثل هذان المساران الوراثيان بالضبط مع المسارين اللذين اتبعهما أول أقدم المزارعين حسب علم الآثار. ويمكن أن نتعرف توا على أماكن الزراعة القديمة فى أوروبا بناء على نوع الفخار الذى تحتويه، ويماثل ذلك تماما ما يقوم به خزف لابيتا من تعيين المواقع البولينيزية القديمة فى الهادى. بدأ الاندفاع من البلقان خلال أوروبا الوسطى منذ ما يقرب من سبعة آلاف وخمسمائة عام، وقد تم تسجيله بأن وجدنا فى تلك المواقع القديمة أسلوبا متميزا للزخرفة يسمى الفخار الخطّى، حيث تنقش الأوانى برسوم هندسية تجريدية تُحفر فى الصلصال. وتقع مواقع الفخار الخطى فى خريطة أوروبا على شريحة من أوروبا الوسطى، حيث نجد حتى فى زمننا هذا أن أحد فرعى المجموعة الحديثة مازال يتركز فيها. أما فى المنطقة الوسطى والغربية من ساحل البحر المتوسط ، فإن مناطق الزراعة المبكرة تتعين بأسلوب آخر من صناعة الفخار، يسمى الخزف المدموغ لأن الصلصال توضع عليه علامات بدمغه بالأشياء، وكثيرا ما تكون هذه محارات تضغط فى الصلصال قبل حرقه. ومرة أخرى نجد أن هناك اتفاقا ملحوظا بين مواقع الخزف المدموغ وبين الفرع الآخر من المجموعة الحديثة. ولا يبدو أن الأمر مجرد أتفاق بالصدفة. فمن الظاهر أن فرعى الميتوكوندريا الحديثين يتبعان فى مسارهما خطوط أول أقدم المزارعين وهم يشقون طريقهم فى أوروبا .

كان هناك بعض دليل آخر نحتاج إليه قبل أن نكون واثقين بما يكفى أن نعلن على العالم مراجعتنا الجذرية لفترة ما قبل التاريخ الأوروبية. إذا كانت المجموعة الأحدث هى حقا الصدى الخافت للمزارعين القدماء، فإنها يجب أن تكون شائعة فى الشرق

الأدنى أكثر مما فى أوروبا. كانت التتابعات الوحيدة المتاحة لنا وقتها من هذه المنطقة هى من بدو العربية السعودية. وفى حين أنه لم يكن ينتمى إلى المجموعة الحديثة إلا ١٥ – ٢٠ فى المائة فقط من الأوروبيين ـ بما يعتمد على ما تكونه العشيرة السكانية التى ندرسها ـ فإن نصفا كاملا من البدو كانوا من هذه المجموعة .

أصبح لدينا الآن الأدلة على أن معظم الأوروبيين المحدثين يمتد مسار سلفهم وراء إلى ما هو أبعد كثيرا من العصر النيوليثى، أى إلى عصر الصيادين ـ جامعى الثمار الباليوليثى، بما يتضمن أول بشر الكرو ـ مانيون الذين حلوا مكان النياندرتاليين. ولا ريب أنه كان هناك وافدون جدد من الشرق الأدنى أثناء العصر النيوليثى؛ وهناك أدلة قوية على ذلك من التناظر بين النمط الجغرافى للمجموعة الحديثة وبين المسارات المعينة أثريا التى اتبعها الفلاحون الأوائل. إلا أن هذا الإحلال لم يكن على نحو كاسح. فالمجموعة الأحدث لاتشكل إلا ٢٠ فى المائة من الأوروبيين المحدثين عند اقصى حد. لها هكذا تأهبنا إلى إعلان نتائجنا .

# الفصل الحادى عشر

# الفصل الحادى عشر

## ليس في هذا أي تسلية لنا

البروفيسور لويجى لوكا كافللى ـ سفورزا رجل لايضاهى تفوقه العلمى إلا أناقته. وهو منتصب القامة حتى وهو فى أواخر السبعينيات من عمره، وشعره الفضى مرتب دائما بلا أى عيب، وهو ينطلق على سجيته نهارا وهو فى قاعات مؤتمرات الدوائر الأكاديمية المزدحمة مثل انطلاقه ليلا فى المطاعم شديدة الخصوصية التى ترحب بأبرز أعضاء الوفود. وله من المساهمات والنفوذ فى مجاله العلمى ما يفوق أى تهويل. والعلماء الذين درسوا ذات يوم على يديه، سواء كان ذلك فى إيطاليا أو لاحقا بجامعة ستانفورد فى كاليفورنيا، يشغلون الآن الكثير من المناصب الأكاديمية المرموقة فى علم وراثة عشائر السكان البشرية. ولوكا كان أول من صاغ النظرية التى وصلت إلى أن تهيمن على فترة ما قبل التاريخ الأوروبية خلال ربع القرن السابق. ونجد حسب نظريته، أو على الأقل حسب صورتها كما يؤمن بها علماء الآثار، أن المزارعين من الشرق الأدنى قد اكتسحوا سلالة بشر الكرو ـ مانيون، الذين كانوا هم أنفسهم قد حلوا مكان النياندرتاليين. كان هذا إحلالا بالمقياس الكبير بما يعنى أن معظم الأوروبيين يرجع أسلافهم وراء إلى المزارعين وليس إلى الصيادين ـ جامعى الثمار.

جمع لوكا معا سجلات آلاف اختبارات الدم وغيرها من الاختبارت الوراثية من كل أرجاء أوروبا، ثم دمع النتائج فى ممال لتكرارات الجينات يلخص هذا الجبل من

البيانات. نُظمت هذه الممالات فى متجهات بسيطة، تسمى المركبات الرئيسية يتم إسقاطها كخطوط على خريطة. وكان أبرزها، وهو المركب الرئيسى الأول، يمتد قطريا عبر أوروبا من الأناضول فى تركيا إلى بريطانيا واسكندنافيا فى الشمال الغربى كان هذا بالنسبة للوكا وزملائه، بصمة لتدفق ضخم من الناس من الشرق الأدنى لأوروبا. وكان ما يوجد من توافق بين المحور الشرقى ـ الجنوبى / الغربى ـ الشمالى لهذا الخط للميل الوراثى وبين المسارات التى اتبعها المزارعون الأوائل حسب ما هو متاح وقتها فى علم الآثار، أمر فيه ما يقنع. فالمزارعون قد اكتسحوا أوروبا .

انتشر تأثير استنتاج كافاللى ـ سفورزا بما يتجاوز كثيرا الحدود الضيقة للوراثيات البشرية، وذلك من خلال علم الآثار والفروع العلمية المتعلقة به. ومع أنه كان هناك بعض علماء الآثار الذى لايشاركون لوكا فى استنتاجه ويرون أن السجل فيه علامات تدل على أن تحرك السكان كان بأدنى حد، إلا أن هؤلاء العلماء عانوا المصاعب فى أن يجعلوا آراءهم مسموعة. وعلم الآثار مثل كل العلوم الأكاديمية له صرعاته، وكانت الصرعة السائدة فى أوروبا هى أن المزارعين الوافدين قد استوطنوها على نطاق كبير. لم يكن الحال هكذا عندما طرح كافاللى ـ سفورزا هو وزميله عالم الآثار الأمريكى ألبرت أمّرمان لأول مرة أفكارهما فى سبعينيات القرن العشرين. كان المزاج المعاصر وقتذاك يؤيد نظرية حدوث تطور محلى بالكامل؛ فهو يؤيد أن الصيادين ـ جامعى الثمار الأوروبيين فى العصر الميزوليثى قد اتخذوا تدريجيا الطرائق والممارسات الزراعية من غير انتقال للأفراد على نطاق كبير. وكانت المحاجة الأصلية التى طرحها أمرمان وكافاللى ـ سفورزا تنادى بأنه كان هناك على الأقل بعض انتقال، أو بعض هجرة من الشرق الأدنى. ولما كان طرحهما لهذه العملية قد انطلق فى جو ثقافى معادى لها، فقد وصفاها بمصطلح بدا خاليا من التحدى. فقد سمياها الأنتشار الديمى(*). والديمى تعنى ماله علاقة بالناس، والانتشار تعبير فيه رقة يدل على الخروج التدريجى للمزارعين من معقلهم الحصين فى الشرق الأدنى. وعلى أى حال فإن الانتشار الديمى لم يكن مجرد فكرة وصفية؛ فقد كان له أساس رياضى قوى. فقد اتخذ لنفسه أساسا من نموذج رياضى أنشأه احد المشرفين على أرثر مورانت، وهو

(*) ديم بالإغريقية ما له علاقة بالناس أو الشعب. (المترجم)

عالم الاحصاء الوراثي العظيم ر. أ.فيشر، الذى أنتج معادلات لتوصيف انتشار أى أشياء ـ الحيوانات، والناس والجينات والأفكار ـ خارجة من مركز متنامى. وقد أُعطى هذا النموذج الرياضى اسما دراميا هو موجة التقدم .

حدث عبر السنوات الخمس والعشرين الأخيرة أن ساد تدريجيا مصطلح موجة التقدم، أو اسم ذلك النموذج الرياضى، مكان الانتشار الديمى كتوصيف لانتشار الزراعة. وأنا لا أفهم على نحو كامل أسباب ذلك. ولعل الأمر أن النموذج قد اتسع نطاق تقبله فلم تعد هناك حاجة إلى طرحه بنغمة تسترضى الجو الثقافى الذى طرحت فيه، والذى يقاوم أى نظريات تطرح تنقلات للناس على نطاق كبير؛ أو لعل الأمر فحسب أن علماء الآثار قد ضللتهم قوة عبارة موجة التقدم. أيا كان الحال، فإن الفكرة الدرامية قد سادت بطريقة ما على الفكرة الرهيفة. وبدلا من فكرة التأثير التدريجى للمزارعين الوافدين حل محلها فى العقل الجماعى صورة موجة مد لاتتوقف من مزارعين يستحوذون على الأرض، موجة اكتسحت بعيدا أى فرد وأى شئ يقف فى طريقها. واصبحت فكرة أن المزارعين قد سحقوا السكان الأصليين هى الاعتقاد التقليدى السائد بين علماء الآثار .

لم تقتصر هذه الموجة من المد البشرى على أن تجلب الزراعة إلى أوروبا، ولكنها حسب عالم آثار كمبردج المبرز كولن رنفرو، كانت مسئولة أيضا عن إدخال ونشر الأسرة اللغوية التى تنتمى لها معظم اللغات الأوروبية. ومع أن الأمر ليس واضحا بسهولة إلا عند علماء اللغويات المحترفين، إلا أنه لاشك فى أن اللغات المنطوقة الآن فى أوروبا كلها تنبع من جذع واحد وذلك فيما عدا استثناءات قليلة. وهى تنتمى إلى عائلة اللغات المسماة بالهند ـ أوروبية. وتتكشف لنا العلاقة بين هذه اللغات من طريقة بناء الجمل ومن الكلمات الكثيرة التى تتشارك فيها، وإن كانت هذه العلاقة قد لاتكون واضحة عند معظمنا عندما نناضل فى استخدام كتبنا التى تشرح العبارات. ولايستطيع إلا عالم لغوى أن يربط الانجليزية بالبرتغالية، واليونانية بالغالية. أما اللغات المستثناة من ذلك فهى اليوسكارا الباسكية، والفنلندية، والإستونية، واللابية (*)،

---

(*) اللابية لغة اللاب وهم قوم رحل فى شمال اسكندنافيا يعيشون على صيد الحيوانات البرية. (المترجم)

والمجرية. وفى حين أن اليوسكارا لغة فريدة بين اللغات الأوروبية الحية ولايمكن ربطها ربطا يوثق به مع أى لغة أخرى (وإن كان بعض اللغويين يرون وجود صلة لها مع لغات جبال القوقاز)، فإن اللغات الأربع الأخرى أعضاء فى عائلة اللغات الأورالية التى لها أصولها فيما هو أبعد شرقا .

العنصر الهندى فى اللغات الهند ـ أوروبية له وجوده لأن هناك صلة قوية بين اللغات الأوروبية والسنسكريتية(*)، وهى مرة أخرى صلة غير مرئية إلا لعلماء اللغة. اكتشف هذه الصلة فى ١٧٨٦ وليام جونز الذى كان يعمل قاضيا فى الهند أثناء الحكم البريطانى. وكان اكتشافه إنجازا مذهلا لدارس هاو؛ والحقيقة أن جونز إبتكر مفهوم العائلات اللغوية الذى مازال حتى الآن ملمحا من علم مقارنة اللغويات. والفكرة الجوهرية فى العائلة اللغوية هى أن كل اللغات المختلفة فى داخلها قد تطورت من جذر مشترك، يكاد يكون دائما لغة قد أصبحت منقرضة الآن. وهذا يثير التساؤل عن المكان الذى كان ينطق فيه باللغة الهند ـ أوروبية الأصلية، ويثير على نحو مهم التساؤل عن طريقة انتشارها من هناك. استنبط رنفرو أن اللغة الهند-أوروبية الأصلية كانت يتحدث بها فى الأناضول فى تركيا الوسطى، ثم انتشرت بعدها إلى أوروبا بواسطة المزارعين الأوائل. وكان ما يحتاجه بالضبط انتشار هذه اللغة من قاعدتها فى الأناضول هو إحلال ضخم للصيادين ـ جامعى الثمار يتم بواسطة موجة التقدم الزراعية، وهذا هو المصطلح الذى تحول له خفية مصطلح الانتشار الديمى.

هكذا صار يوجد الآن تحالف قوى بين علوم الوراثة والآثار واللغويات يدعم المحاجة بأن الصيادين ـ جامعى الثمار الأوروبيين فى العصر الميزوليثى قد اكتسحهم المزارعون النيوليثيون. ومن ثم، فإنه بحلول الوقت الذى أنتجنا فيه نتائجنا المذهلة، كانت المعرفة التى يعترف بها وقتها هى أن الأوروبيين المحليين المعاصرين ينحدرون فى معظمهم، ليس من الناس الذين تحملوا نوبات البرد القارص للعصر الجليدى الأخير، وإنما ينحدرون من المزارعين الذين اندفعوا داخل أوروبا منذ عشرة آلاف عام فقط ومعهم كيس بذور وبضع حيوانات. ولكن هذا لا يتفق لاغير مع أعمار

---

(*) السانسكريتية لغة الهند الأدبية القديمة . (المترجم)

مـجـموعـاتنا من الدنا. فـقـد كنا واثقين من أن أقـوى مـا يوجـد من عـلامـات فى دنا الميـتـوكـوندريا عند الأوروبـيين المعـاصـرين إنما يرجع وراء فى المـاضى لما هو أقـدم كـثيرا من عـشرة آلاف عـام. وقد أدركنا أن هذه العلامات هى الصـدى الوراثى من الصيادين ـ جامعى الثمار. لم تكن هذه همسات خافتة لأناس مهزومين قد أزيحـوا جانبا وإنما هـى إعلان عالى رنان من أسلافنا الصيادين ـ جامعى الثمار يقول: نحن مازلنا هنا .

قررت أن أقـدم بحـثنا فى المؤتمـر الأوروبى الثـانى لتـاريخ السكان، الذى عـقـد فى برشلونة فى نوفمبر ١٩٩٥ . كنت أعرف جيدا جدا أن المناصرين الأساسيين لنظرية مـوجـة التـقـدم سيكونون هنـاك، وبالتـالى فـإن مـا على أن أقـوله سيكون عـلى الأقل موضع الملاحظة . أُعطى لـى حيز مـحـدود من عـشرين دقيقة. كانت قاعة المؤتمر شاسعة، وفيها أربعمائة من أعضائه ومكان يتسع لما هو أكثر كثيرا. وقدمنى رئيس الجلسة، سير والتر بودمر، زميل الجمعية الملكية، وهو صاحب للوكا كافاللى ـ سفورزا من زمن طويل وشارك معه فى تأليف مرجعين دراسيين مهمين فى علم الوراثة. ووالتر لايشتهر عنه أن تعليقاته من النوع المجامل، ولكنى أرى فعلا أن تقديمه لى بقوله والمتحدث التالى هو بريان سايكس، الذى سيحدثنا عن الميتوكوندريا. وأنا لا أومن بالميتوكوندريا لهو تقديم أقل من أن يوصف بأنه تقديم لطيف. وأخذت أعرض أساس مراجعتنا لفترة ما قبل التاريخ الأوروبية .

جاس والتـر ولوكا مـعـا تحت المنصـة وهـمـا جنبا إلى جنب فـى الصـف الأول. مما يثير الدهشة مقدار ما يستطيع المرء أن يلاحظه حتى وهو يخاطب جمهور مستمعين كبيراً كهذا. استطعت وأنا انتقل من نقطة إلى أخرى أن أرى أن والتر قد اخذ يهتاج. وأخذ يهمهم لنفسه، ثم للوكا؛ وكـان ذلك أولا بصوت غير مسموع، ثم بصوت أعلى وأعلى. وأعتقد أنى سمعته يقول، هراء، تفاهة. وأخذ يتململ، ويرفع نفسه شبه واقف فى مقعده ليعود ليجلس، بينما تنزلق شرائح عرضى الواحدة بعد الأخرى. وعندما وصلت إلى الشريحة الختامية، كدت أرى الدخان يخرج من أذنيه .

مـا إن انتهيت من حديثى حتى كـان والتر ولوكا قد بادرا بالوقوف، وأخذا يلقيان على بأسئلتـهـمـا. كنت أعـرف والتـر من زمن طويل ورأيت مـرات كـثـيرة كـيف

يتصرف. لقد راقبته وهو يسحق الباحثين الشبان بأسئلته العدوانية، وكنت مصمما على ألا يحدث معى الشئ نفسه. لايوجد إلا علاج واحد فعال مع والتر، وهو أن ترد بالمثل على نقاشه. توقعت نيران صواريخه، وعندما وقفت هناك تحت غلالة نيرانه، أخذت أرى الأمر كله كرواية مسرحية ـ وكأنه استجواب تحقيق فى المحكمة العليا أو تبادل حوار عنيف فى مجال الأسئلة فى مجلس العموم. وأخذت أحس بمتعة فى نفسى

أصر والتر عند إحدى النقاط على أنهما (هو ولوكا) لم يقولا قط أن المزارعين قد اكتسحوا أوروبا وحلوا مكان الصيادين ـ جامعى الثمار. وكنت قد أحضرت معى نسخة من مرجعهما الدارسى الذى تشاركا فى تأليفه علم الوراثة والتطور والانسان لأجابه به فحسب أى زعم كهذا. وحتى أرد عليه، فتحت الكتاب عند صفحة سبق أن علّمتها بملصق أصفر وقرأت منها: إذا كان سكان أوروبا يتألفون إلى حد كبير من المزارعين الذين هاجروا تدريجيا من الشرق الأدنى، فإن جينات مزارعى الشرق الأدنى الأصلية قد أصبحت فيما يحتمل مخففة تدريجيا بالجينات المحلية كلما تقدم المزارعون غربا. على أن من المحتمل أن كثافة الصيادين ـ جامعى الثمار كانت صغيرة وأن ما حدث من تخفيف (لجينات وافدى الشرق الأدنى) كان بالتالى تخفيفا متواضعا نسبيا. هاك ما قالوه واضحا كالأسود والأبيض بكلماتهم هم أنفسهم. فهذا فى الواقع طرح لإحلال ضخم وإن كانت تنقصه الصراحة. نفث والتر مرة أخيرة ثم جلس وأنهى الرئيس الجلسة. ها قد نجوت من أول هجوم: إلا أن الزناد قد قدح ليشعل نزاعا عنيفا لم يتم حله إلا بعد خمس سنوات أخرى .

يستفيد علمنا فى هذه الأيام من المؤتمرات الدولية مثل مؤتمر برشلونه هذا، حيث يتم فيها الاعلان عن الاكتشافات الجديدة والحصول على ردود الفعل الأولى. إلا أن البحث الذى يقدم فى أحد المؤتمرات لايكون له مصداقية حقيقية حتى ينشر فى مجلة علمية. يتطلب النشر تدقيق أوثق للبيانات والطرائق والاستنتاجات يقوم به مراجعون خبراء يعملون بلا أجر ويلتزمون بإعلان أى تعارض فى المصالح. ومع أن مايطرح فى المؤتمرات يجب أن يكون صادقا، إلا أن المراجعة الدقيقة للفروض والنتائج والتفسيرات تنفذ فقط أثناء عملية المراجعة التى تتم قبل النشر. وباعتبار رد الفعل العنيف الذى أثارته فى برشلونه مراجعتنا الجذرية لفترة ما قبل التاريخ الأوروبية،

فإنه لم يكن من المفاجئ لنا أننا عندما قدمنا مخطوط مقالنا لمجلة أميركان جورنال أوف هيومان جنيتكس (المجلة الأمريكية للوراثيات البشرية)، وهى المجلة الدولية البارزة فى هذا المجال، أن وجدنا أن مراجعى المجلة كانوا حتى أكثر تدقيقا من المعتاد. وأصروا على أن نشرح مرة أخرى فى ملحق طريقة الشبكة التطورية التى نشرناها فى ١٩٩٥ كمقال يتسم بأنه رياضى وعويص بشدة. وطلبوا جداول إضافية كانت كما أرى، مقارنات سكانية من طراز عتيق. ولكنهم فى النهاية نشروا المقال. ظهر مقال خطوط السلالة الباليوليثية والنيوليثية فى مستودع جينات الميتوكوندريا الأوروبى وكان ذلك فى طبعة يوليو ١٩٩٦ . ها قد أنشأنا منبرنا؛ وأخذنا الآن فى انتظار رد الفعل .

لم يحدث شئ لبعض فترة. ثم أخذنا نسمع من اصدقاء لنا أن البحث يُناقش فى أحسن الأحوال على أنه لا أهمية له بالنسبة للموضوع، وفى أسوأ الأحوال على أنه خطأ واضح وكان ما يثير الدهشة هو أن الهدف الرئيسى للحملة الهامسة لم يكن نحن، وإنما هو دنا الميتوكوندريا نفسه، الذى ميز نفسه بنجاح بالغ فى حل لغز البولينيزيين. لقد أصبح فجأة يصوَّر على أنه لايمكن الاعتماد عليه، وأنه فى حالة بالغة من عدم الاستقرار، حيث يوجد طفرات كثيرة متوازية فى القطاع الذى اخترنا استخدامه. وهوجمت تقديرات معدل الطفر بأن فيها انحراف جامح. وهذا يعنى أن تاريخ المجموعات احدث كثيرا مما نعتقد وبالتالى فإنه يتوافق أكمل التوافق مع نموذج موجة التقدم فى تصويره لمستودع الجينات الذى يستقى أساسا من المزارعين. وأخيرا، فقد اتهم دنا الميتوكوندريا بأنه مجرد علامة تمييز واحدة، مجرد شاهد واحد على الأحداث، لايمكن أن تثبت بالدليل صحة روايته عن أحداث ما قبل التاريخ .

عندما تُنشر ورقة بحث خلافية، لايكون غريبا أن تتلقى المجلة العلمية التى تشرته انتقادات تنشرها وقد وصلتها من الآخرين ممن يعملون فى هذا المجال. ويتخذ ذلك شكل خطاب للمحرر. وتعطى لمؤلفى ورقة البحث الأصلية الفرصة للرد، وإذا فعلوا، فإن كلا الخطابين يظهران جنبا إلى جنب فى نفس الطبعة من المجلة. ولم تكن مفاجأة لنا أن نعرف أن كافاللى ـ سفورزا قد كتب نقدا كهذا لورقة بحثنا وأن هذا

النقد قد قبلته مجلة أميركان جورنال أوف هيومان جينتكس. وأرسل لنا المحرر نسخة من خطاب لوكا ودعوة للرد عليه .

كان الخطاب هجوما عنيفا على الميتوكوندريا عموما وبالذات على تفسيرنا لبيانات التتابع في منطقة التحكم. على أنه كان يحتوى بالفعل على مقولة مثيرة جدا للاهتمام كنا ننتظر أن نسمعها. على الرغم من أن التأثير الكاسح للمزارعين النيوليثيين على تركيبة مستودع الجينات الأوروبى هو الملمح الرئيسى فى نموذج لوكا عن الانتشار الديمى / موجة التقدم، إلا أنه لم ترد قط أى أرقام عن إسهامهم الجينى العام. وبينما اعطينا نحن تقديرا بأن ما يقرب من ٢٠ فى المائة من الأوروبيين المحدثين يرجع سلفهم الميتوكوندرى وراء إلى هؤلاء المزارعين الأوائل، لم يكن هناك فى بحث لوكا أى رقم يمكن مقارنته بذلك حتى نستخدمه كمجال للتباين. وكانت الدعوى التى ينادى بها معظم الأفراد هى أن المزارعين قد سحقوا الصيادين. لاريب أن جيلا من علماء الآثار قد فسروا نموذج موجة التقدم على هذا النحو. إلا أن حجم الهجرة لم يقدر قط تقديرا كميا. وربما كان الأمر أنه لاحاجة لذلك. فالنموج قد اكتسب لنفسه قوة دفعه الذاتية، وأصبح الجميع يعرفون مايعنيه، أو أنهم ظنوا ذلك. إلا أن لوكا للمرة الأولى وضع رقما لنسبة جينات الأوروبيين المحدثين التى أسهم بها المزارعون من الشرق الأدنى. وكانت النسبة حسب الخطاب مساوية تقريبا لنسبة التباين الوراثى التى اسهمت فى أول مركب رئيسى يتابع مسار قبيلة الجينات عبر أوروبا من الجنوب الشرقى إلى الشمال الغربى. وهى نسبة ٢٦ فى المائة. ولم يكن هناك أى برهان رياضى من أى نوع يصاحب هذه المقولة، ولكننا ما كنا لننوى أن نتشكى من أجل ذلك. كان الرقم قريبا بما يكفى من تقديرنا الذى يقارب ٢٠ فى المائة والذى استقيناه من تحليل دنا الميتوكوندريا، وهكذا بدا الأمر وكأنه لم يتبق للمناقشة إلا القليل .

على الرغم من أن هذا كان تصريحا جديدا مهما للوكا، إلا أننا كنا ولا شك فى حاجة لأن نرد على خطابه وما يحويه من نقد لدنا الميتوكوندريا. لوكا لديه كل الحق فى أن يبدى نزعة انتقادية. فمن المعقول تماما أن يطلب ايضاحا كاملا من أى فرد يتحدى وجهة نظر ظلت يؤخذ بها لزمن طويل. والدعاوى غير المعتادة كدعوانا تتطلب برهانا غير معتاد. وحتى مع هذا، كنا جميعا نحس بقدر كبير من الضغط. كنا

الفتيان الجدد الذين يعلنون اعتراضهم ضد جبروت المؤسسة. ومع ذلك لم أشك قط ولا للحظة واحدة فى أننا على صواب. لم يكن أمامنا إلا أن نرد على الانتقادات واحدا بعد الآخر.

كان أول اعتراض هو أن قطاعنا المختار من دنا الميتوكوندريا، أى منطقة التحكم، فيه الكثير من الطفرات المتوازية بحيث أنه لا يوثق به كليا، وكنا واثقين من أن هذا الاعتراض يمكن تفنيده. هناك ما هو وافر من تغيرات أخرى فى القواعد يمكن استخدامها كواسمات جزيئية فيما يتعلق بدائرة دنا الميتوكوندريا. وإذا رسمنا شجرة تطورية جديدة مستخدمين واسمات أخرى بدلا من تتابعات منطقة التحكم، سوف يحدث واحد من أمرين: إما أن المجموعات ستتوافق مع طريقة تجميعنا نحن أو أنها لن تتوافق معها. وإذا حدث وتوافقا، ستكون منطقة التحكم إذن موثوقا بها فى الاعتماد عليها. وإذا لم يتوافقا، تكون منطقة التحكم إذن غير موثوق بها، وربما يكون علينا أن نسلم بذلك.

كوّنا فريقا لهذا الاختبار مع أنطونيو تورونى عالم الوراثة الإيطالى فى روما والذى كان قد أمضى سنوات كثيرة وهى ينشئ منظومة تقنية معقدة لهذه الواسمات الأخرى. وأمدنا بعينات كان قد اختبرها من قبل حتى نحدد فيها تتابعات منطقة التحكم، وأخذنا نحن بدورنا عيناتنا الخاصة التى حددنا تتابعاتها إلى روما لإمرارها من خلال منظومته. ولم يكن فى الإمكان أن تكون النتائج مشجعة لنا بأكثر مما حدث. كان هناك ما يكاد يكون توافقا كاملا بين المجموعات التى عينتها واسمات أنطونيو وعيناتنا نحن. وظهر فقط عدم توافق واحد أو اثنين هينين سرعان ما وجدنا حلا لهما؛ وفيما عدا ذلك كان التوافق كاملا ـ والحقيقة أنه بلغ من اكتماله أن نبذنا تصنيفنا الرقمى الخاص بنا بالنسبة للمجموعات واتخذنا تصنيف انطونيو المؤسس على الحروف الأبجدية. ها قد أصبح لدينا الآن برهان على أن منطقة التحكم ليست بأى حال قطعة من دنا ذات طبيعة متقلبة يمكن أن تؤدى إلى تضليلنا وخداعنا، وإنما هى منطقة ما ان نتعرف عليها حتى تصبح رفيقا مخلصا موثوقا به.

وجدنا أن النقد الموجه لمعدل الطفر اصعب فى الرد عليه. لاشك فى أننا لو كنا نستخدم حقا معدل طفر فيه خطأ من إبخاس كبير لمقداره فإن تواريخ مجموعاتنا

ستكون إذن منحرفة انحرافا خطيرا. فلو كان فى تقديراتنا انحراف بعامل من عشرة، كما طرح بعض الأفراد، فسوف تهوى إذن أعمال مجموعاتنا من العصر الباليوليثى إلى العصر النيوليثى ويكون فى وسعنا عندها أن نقبّل نظريتنا مودعين إياها .

هناك اساسا طريقتان لتقدير معدل الطفر. إما ان نحاول أن نقيسه بالملاحظات المباشرة من جيل للتالى، أو أننا نستطيع أن نعرف عدد الطفرات التى تراكمت فى مجموعتين مختلفتين ـ قد تكونا من القبائل أو العشائر السكانية أو الأنواع ـ وتكونا قد انفصلتا من زمن يعرف طوله. اول ما بدأ من تقدير لمعدل الطفر، أو سرعة الساعة الجزيئية، تم صنعه عن طريق مقارنات لأوجه الاختلاف بين البشر وأقرب الأقرباء لهم، حيوانات الشمبانزى ، وتوليف ذلك مع الوقت الذى مر منذ آخر زمن تشاركوا فيه فى سلف مشترك، وهو زمن يقدر بما بين أربعة وستة ملايين عام مضت. ومن غير المعروف بالطبع متى حدث على وجه الدقة هذا الانفصال بين اسلاف البشر والشمبانزى، خاصة حيث أنه لا توجد حفريات للشمبانزى تساعدنا فى الأمر. أستخدم أيضا طريق آخر هو تقدير تغيرات معدل الطفر التى تراكمت عند الأمريكيين المحليين، الذين وصلوا القارة أول مرة منذ ما يقرب من اثنى عشر ألف عام. والأمر الملحوظ أن كلا الطريقتين تتفقان جيدا جدا إحداهما مع الأخرى وتخرجان برقم يقرب من طفرة واحدة كل عشرين ألف سنة على طول خط السلالة الأموية الواحد. عندما نتابع خط السلالة وراء إلى سلف مشترك بين فردين حديثين، كما فعلت وأنا أقدر تاريخ السلف المشترك لى وللقيصر، يكون لدينا خطان أثنان للسلالة، كل منهما فيه احتمال للطفر يتقدم أماما من سلفنا المشترك إلى كل واحد منا. كانت هناك طفرة واحدة تفرق بين تتابع منطقة التحكم عندى وبينها عند القيصر، ولكن هذه الطفرة قد تكون مما حدث فى أى مكان بطول خطى السلالة الأموية اللذين يتقدمان من سلفنا المشترك. وإذا حسبنا أن معدل الطفر هو طفرة واحدة كل عشرين ألف سنة بطول خط السلالة الواحد، فإن هذا يحدد الطول الموّحد لهذين الخطين من السلالة بأنه عشرين ألف عام. ولما كنت أنا والقيصر نتعاصر معا تقريبا، فإن طول كل خط من خطى السلالة وراء حتى السلف المشترك يكون بالتالى منصفًا لعشرة آلاف عام. تبين لنا أيضا من بحثنا فى بولينيزيا. أن هناك اتفاقا ممتازا بين التواريخ الوراثية والأثرية

للاستيطان عندما نستخدم هذا المعدل للطفر. لو كان معدل الطفر فى أوروبا فيه خطأ بعامل من عشرة، لكان فيه أيضا خطأ فى كل مكان آخر. وسيعنى هذا أن الشمبانزى والانسان تفرقا فقط منذ ٤٠٠٠٠٠ إلى٦٠٠٠٠٠ سنة، وأن الاستيطان حدث لأول مرة فى أمريكا منذ ١٢٠٠ سنة لاغير، وفى بولينيزيا منذ ٣٠٠ سنة لاغير- أى أنه حدث فى الحقيقة بعد وصول الأوروبيين إلى هناك. كان من الواضح تماما أن هذا جنون بحيث أن المعدلات التى نستخدمها لايمكن أن تبتعد هكذا عن الصواب .

من المهام الصعبة أن تقيس معدلات الطفر قياسا مباشرا. فهذا يعنى التقاط ما يحدث من تغير بين الأم وطفلها. وقد قدرنا أننا سنحتاج إلى اختبار ألف من أزواج من الوالدين والأطفال لفرز طفرة واحدة جديدة. وهذا مستحيل. ولحسن الحظ أن عملية الطفر فى الميتوكوندريا عملية تدريجية، وأنها كما ثبت فى النهاية ليست جد صعبة فى ملاحظتها بواسطة طريق آخر. تحدث الطفرات فى جزيئات دنا منفردة فى ميتوكوندرا منفردة. إلا أننا نجد فى معظم الأفراد أن تتابع دنا فى كل الميتوكوندريا فى كل خلايا الجسد يتماثل بالضبط هو نفسه. تواجهنا هاتان الحقيقتان بنوع من المفارقة. فالطفرة الجديدة لايمكن أن تحدث إلا فى جزئ واحد من دنا فى ميتوكوندريا واحدة فى خلية واحدة؛ كيف يمكن لها إذن أن تسود فى الجسد كله ؟

حتى تمرر طفرة إلى جيل جديد، يجب أن تحدث الطفرة فى خلية جرثومية أنثوية، أى إحدى الخلايا التى تنقسم لتصبح بويضة. تحدث الطفرات أيضا فى خلايا الجسد الأخرى- فى الجلد والعظم والدم وهلم جرا- ولكن حيث أن طفرات الخلايا الجسدية لا تمرر إلى الجيل التالى ، فإنها لا تلعب أى دور فى أنماط التطور. ويبدو أن ما يحدث هو أنه فى كل مرة تنقسم فيها خلية من خط الخلايا الجرثومية الأنثوية فإنها تأخذ معها عددا قليلا من الميتوكوندريا. وإذا كانت الميتوكوندريا التى فيها الطفرة الجديدة لدنا هى واحدة من القلة التى تنساب خلال عنق الزجاجة هذا فإنها ستتمكن إذن من صنع دنا الميتوكوندريا فى الخلايا الجديدة بنسبة أكبر كثيرا. وعندما تنقسم هذه الخلايا يكون هناك فرصة لأن تزيد هذه الطفرة الجديدة عددا، وهلم جرا.

لا توجد غير أربعة وعشرين انقساما للخلية فى الخط الجرثومى الأنثوى ما بين أحد الاجيال والجيل التالى. وهذا يعنى أربع وعشرين فرصة لتزايد أعداد الطفرة

الجديدة؛ وهذا لن يكفى إلا فى النادر لاكتمال السيادة فى جيل واحد. عندما تتنامى واحدة من الأفراد من البويضة المخصبة سيكون لديها خليط من تتابعات للميتوكوندريا: التتابع القديم الذى يماثل ما عند أمها، وتتابع جديد بدأ كطفرة جديدة فى مكان ما من خط أمها للخلايا الجرثومية .

نظرنا بتدقيق شديد جدا إلى نتائجنا لتحديد التتابع خلال آخر سنوات معدودة، ونحن نبحث عن علامات لاختلاط الميتوكوندريا داخل الشخص نفسه. ووجدنا أن ما يقرب من ١,٥ فى المائة من الأفراد لديهم فعلا خليط من نوعين مختلفين من دنا الميتوكوندريا. وتابعنا بعدها مسار هذه الاخلاط خلال العائلات ووجدنا أن الأمر يتطلب فى المتوسط ستة أجيال حتى ترسخ إحدى الطفرات وضعها وتسود بالكامل. هل يذكر القارئ حالة القيصر غير المعتادة، حيث كان لديه خليط من نوعين مختلفين من الميتوكوندريا فى خلايا عظمه؟ ويبدو أنه كان فى مرحلة انتقال حيث تناضل إحدى الطفرات الجديدة لتصبح راسخة ؛ وهى قد نجحت فى النهاية فى ذلك، كما أمكننا أن نرى فى خلايا أقربائه الأحياء فى زمننا الحديث مثل الكونت ترويتسكوى وفى حدود ما يمكننا القول به من تجاربنا، ليس هناك حتمية فى هذه العملية؛ فبعض الطفرات الجديدة بدت ناجحة لجيل واحد أو جيلين، ثم انزلقت وراء فى الظلام لتختفى. كنا هكذا نلاحظ مباشرة ظهور وانتشار طفرات جديدة وأمكننا من هذه البيانات أن نصنع تقديرا منفصلا لمعدل الطفر، على نحو مستقل عن التعقيدات التى تصاحب التأريخ الدقيق لأحداث ماضية مثل الانفصال التطورى للإنسان والشمبانزى. هذا التقدير المستقل وإن كان تقريبيا فقط، إلا أنه يتوافق مع معدل الطفر الذى كنا نستخدمه. هاقد أجبنا عن النقد الثانى. لقد نجا دنا الميتوكوندريا باقيا وظلت سمعته سليمة.

ما أثاره لوكا فى خطابه من نقط أجبنا عنها، هى اسئلة جدية لها مصداقيتها عند التساؤل عن تكنولوجيا جديدة، خاصة إذا كانت تعيد كتابة صورة عن فترة ما قبل التاريخ ظلت تسود الفكر لزمن طويل. كان هناك حاجة لأن يُجاب عن هذه الأسئلة، وقد أجيب عنها. أما ما حدث بعد ذلك فكان فيه تهديد بفقدان الثقة ليس فحسب فى

دراساتنا بأوروبا بل وفى كل الأبحاث التطورية التى استخدمت دنا الميتوكوندريا ثم استخدمت بأى حال فى دراسة البشر. كان علينا أن نتعامل مع شبح التوليف .

وباختصار، فإن ما يؤدى إلى وجود صعوبة بالغة فى استخدام كروموسومات نواة الخلية لمتابعة التواريخ التطورية هو ما تعودته هذه الكروموسومات من خلط المعلومات عند كل جيل. والكروموسومات تعيش حياة منفصلة ولا تكون هناك علاقة كبيرة بين الواحد منها والآخر، حتى تصل خلايا الخط الجرثومى إلى انقسامها النهائى الذى ينتج عنه الجاميتات (الأمشاج) أو الحيوان المنوى والبويضة. وفى هذا الانقسام النهائى للخلية لا تلبث أزواج الكروموسومات التى ورثت عن كل من الوالدين أن يتجه أحدها للآخر، وكأنها ديدان أرض تتزاوج، وتبدأ فى تبادل أجزاء من دنا. وبعد هذا التحاضن فإن كل منهما ينفصل بعيدا وينطلق إلى جاميتات مختلفة. ولكن الكروموسومات الآن لم تعد بعد هى الكروموسومات نفسها وإنما هى فسيفساء من دنا. لقد تعرضت لما يسمى بالتوليف. وهذا هو السبب الوراثى النهائى لممارسة الجنس نفسها، أن يحدث إمكان عن طريق التوليف لتخليق تنظيم جينات جديد وأفضل يستطيع أن يحدث تقدما فى التطور .

التوليف مزاياه بالنسبه للعلماء. لقد أفاد فائدة هائلة فى عمل خريطة جينات للأمراض الوراثية الخطيرة تبين مكانها على كروموسومات محددة، وكان مفيدا فى الكشف عن التتابعات فى الجينوم البشرى بأسره. أما فيما يختص بمتابعة دنا على مر الأجيال، فإن التوليف يكون مصدر إزعاج كبير. أحد ملامح دنا الميتوكوندريا التى جعلته هكذا أداة ناجحة جدا لأن نسبر اعماق الماضى البشرى هو أن المعلومات التى ينقلها لنا لا يحدث لها خلط بالتوليف. والاختلافات الوحيدة بين تتابع الميتوكوندريا عندى وعند أسلافى الأمويين المباشرين هى تغيرات تم إدخالها بالطفر عبر آلاف السنين. أما لو كان ثمة توليف لتوقعنا ألا يقتصر مالدينا على خط واحد من السلف الميتوكوندرى وانما عشرات منه. وكل ما يزعم عند ذاك عن وراثيات ميتوكوندرية سيكون موضع شك .

وهكذا، فعندما ظهرت ورقتان للبحث تزعمان وجود أدلة على وجود توليف فى الميتوكوندريا فى عدد مارس ١٩٩٩ من مجلة وقائع الجمعية الملكية التى لها

مكانتها، فإنهما بثتا موجات صدمة فى أرجاء العالم. وظهرت توا المقالات الرئيسية لهيئات التحرير فى المجلات العلمية الرائجة البارزة كساينس فى واشنطن ونيتشر فى لندن، وهى تعلن عن هذا التحدى الرئيسى لسلطة دنا الميتوكوندريا. ولو كان التوليف يحدث حقا كما تطرح هاتان الورقتان، فإن هذا يعنى أن كل الأبحاث التى نشرت عبر عقد السنين السابق عن دور دنا الميتوكوندريا فى تطور البشر قد انهارت بالكامل.

نال هذان المقالان ذيوعا واسعا لايرجع فحسب إلى ما طرحاه من مزاعم وإنما يرجع أيضا إلى المنزِلة العظيمة لأحد مؤلفى مقال منهم وهو: جون مينارد سميث العميد الذى لاينازع لكل البيولوجيين التطوريين البريطانيين، ومؤلف المراجع الدراسية وغيرها من الأبحاث ذات النفوذ، والذى مازال له وجوده الفعال فى الثمانينات من عمره. وأن تديننا شخصية رفيعة المقام هكذا ليس عندها أى أهداف شخصية واضحة أمر يعنى الحكم علينا بالإلغاء نحن وأى فرد آخر فى هذا المجال ـ هذا إن أمكن إقامة أدلة على وجود التوليف. كان جوهر محاجة مينارد سميث، وهى محاجة نظرية إلى حد كبير، هو أنه يوجد تباين فى دنا الميتوكوندريا بدرجة أكبر كثيرا من أن تكون قد نشأت بالطفر وحده. وليس هذا برهانا على التوليف بقدر ما هو إلغاء لميكانزمات أخرى يمكن أن يكون فيها تفسير لما رأى مينارد سميث أنه عدد من الطفرات أكثر من العدد المتنبأ به. وفى هذا الاستدلال ما يذكر بنصحية شرلوك هولمز للدكتور واطسون (*) فى رواية «علامة الأربعة»: عندما تتخلص مما هو مستحيل، فإن كل ما يبقى، (مهما كان غير محتمل)، يكون هو الحقيقة. إلا أن ما جعل محاجة مينارد سميث جد مغوية بهذه الدرجة هو ما حدث من إعلان فى ورقة بحث مجاورة عن وجود أدلة فعلية على حدوث توليف فى الميتوكوندريا فى جزيرة دقيقة قصية البعد هى جزيرة نجونا فى الهادى. وكانت المؤلفة الرئيسية ( من ست مؤلفين ) لورقة البحث الثانية هى إريكا هاجلبرج .

لعل القارئ يتذكر أن إريكا قد عملت معى فى معملى فى أول استخلاص لدنا من العظام البشرية فى أواخر ثمانينيات القرن العشرين. وكانت من وقتها قد صنعت

---

(*) شخصيتان روائيتان ابتكرهما المؤلف الانجليزى سير أرثر كونان دويل فى سلسلة روايات بوليسة (المترجم).

لنفسها شهرة فى مجال دنا القديم وأصبحت تشارك فى بعض قضايا الطب الشرعى المشهورة، وكانت أشهرها عندما تمكنت هى وزملاؤها من استخلاص دنا من بقايا جوزيف منجيل الطبيب النازى السئ السمعة الذى أجرى تجارب بشرية لا توصف على السجناء فى معسكر الإبادة بأوشفيتز. وقد أسست بهذه القضايا هى وقضايا أخرى فى حوزتها شهرتها كعالمة لها قدرة تصور واسعة. وعلى كل، فإنه على الرغم مما حدث احيانا من محاولات من جانبنا نحن الأثنين لرأب الصدع الذى تنامى خلال الأيام الصعبة الأخيرة التى قضتها إريكا فى معملى، إلا أننى أنا وهى عانينا من وقتها من علاقتنا القلقة. وأضاف هذا التوتر بعدا إضافيا إلى الدراما التى كانت على وشك أن تتكشف .

كان جوهر أدلة إريكا على التوليف هو أن طفرة بالذات فى الميتوكوندريا عند الموضع ٧٦ فى منطقة التحكم، تبرز بروزا غير متوقع فى مجموعات عديدة مختلفة على جزيرة نجونا الصغيرة. وهذا الدليل، مثله مثل ورقة بحث مينارد سميث المصاحبة له، ليس دليلا مباشرا على وجود توليف فى الميتوكوندريا. على أى حال، فإن وجود طفرات عند الموضع ٧٦ كان أمرا نادرا جدا فى أى مكان آخر من العالم، ومن ثم فإن العثور عليه بكثرة وفى مجموعات مختلفة فى الجزيرة نفسها أمر يستحق فعلا تفسيرا خاصا. فهو يعنى إما أن الطفرة قد حدثت تلقائيا مرات عديدة مختلفة فى مجموعات مختلفة، وهذا أمر غير مرجح لأقصى درجة، أو أن طفرة جديدة عند ٧٦ فى مجموعة واحدة قد انتشرت بطريقة ما إلى الآخرين. والطريقة الوحيدة لأن يحدث ذلك هى بواسطة التوليف .

حتى يقع توليف فى الميتوكوندريا لابد وأن يحدث أمران. الأول، أنه يلزم وجود طريقة لأن يلتمس جزيئان من جزيئات دنا الميتوكوندريا الدائرية أن يتقاربا فى ود أحدهما من الآخر ويتبادلان دناهما. وبدا أن هذا ليس غير محتمل بدرجة بالغة. يوجد فى كل ميتوكوندريا ما يقرب من ثمانية جزيئات لدنا وهى تتمتع بحرية توصل أحدها للآخر. وهكذا لن يكون من الصعب عليهما أن يتبادلا دنا. أما ما هو أصعب فى تقبله فهو أنه يلزم أن يوجد جينومان مختلفان جدا للميتوكوندريا الموجودة فى نفس الخلية. وإذا كان عند كل الميتوكوندريا فى الخلية التتابع نفسه بالضبط، فإنها تستطيع

تبادل دنا فيما بينها بقدر ما تشاء ولن يؤدى هذا إلى أى اختلاف. وسيبقى لدى كل الميتوكوندريا نفس تتابع الدنا. ولن يُلحظ أى شئ إلا إذا كان هناك اثنتان مختلفتان من الميتوكوندريا تتبادلان دنا. ومن ثم، فإن ما لوحظ فى نجونا يتطلب أنه يوجد، أو كان يوجد فى الماضى، أفراد لديهم أوجه تخليط من الميتوكوندريا. ويجب أن يكون أحد مكونات خليط دنا ينتمى لأحد المجموعات ، ولنسميها ( أ ) وفيه طفرة عند الموضع ٧٦ فى منطقة التحكم. ويكون المكون الآخر دنا ميتوكوندريا من مجموعة مختلفة تماما نسميها (ب)، وليس فيه طفرة عند الموضع ٧٦ . ثم يتبادل هذان المكونان من الميتوكوندريا قطاعات من دنا بحيث أن قطعة من ( أ )، تتضمن الطفرة عند الموضع ٧٦، تنتهى بان تكون فوق (ب) .

ليس غير طريقة واحدة لأن توجد اثنتان من الميتوكوندريا من مجموعتين مختلفتين تماما داخل خلية واحدة: وهى أنه يجب أن تكون إحداهما آتية من الحيوان المنوى وليس من البويضة. وبالتالى، فلو ثبت فى النهاية أن ما يزعم من توليف كهذا أمر حقيقى، فسيكون فيه ضربة قاتلة مزدوجة. لن يقتصر الأمر على أنه سيكون من المستحيل متابعة خطوط سلالة الميتوكوندريا وراء فى الزمان بسبب التخليط الذى يتضمنه التوليف، ولكن سينتج عن ذلك أيضا أن توارث الميتوكوندريا ليس بأى حال أمويا بصورة مطلقة. ولن يكون سليما بعد أن نفترض أن دنا الميتوكوندريا لدينا قد أتى عن طريق خط سلف من الأمهات. فهو يمكن أن يأتى كذلك من الآباء. كان علينا أن نفعل شيئا. وعقدنا اجتماعا عاجلا .

تأهل فنسنت ماكولى فى الفيزياء وأصبح رياضيا ضليعا، وانضم إلى فريقنا منذ عامين وانطلق ليدقق و يعيد تدقيق بيانات التتابع التى استخدمت فى ورقةُ بحث مينارد سميث. ووجد على نحو لا يصدق أن الكثير منها كان خطأ. وإما أنها نُسخت مغلوطة من قواعد البيانات العامة، أو أن التتابعات الخام نفسها التى أودعت فى قواعد البيانات هذه كان فيها أخطاء (وهذا فى الواقع أمر شائع بما له قدره) . وهذان النوعان من الأخطاء لهما تأثير تراكمى جعل الأمر يبدو وكأن هناك طفرات فى الميتوكوندريا أكثر مما هو موجود حقا. صححنا هذه الأخطاء فى البيانات وأعدنا إجراء حسابات

مينارد سميث، وبعدها اصبح من الواضح أن قوة المحاجة النظرية للتوليف قد ضعفت ضعفا شديدا. كتبنا فى التو إلى مينارد سميث، وتقبل خطأه عن طيب خاطر .

أما دعوى التوليف التى طرحتها إريكا ها جلبرج فكانت زعما أشد خطورة. وعلى الرغم من أن هذه الدعوى كانت أقل من أن تكون برهانا فعليا على التوليف، لأن هذا يتطلب تعيين القطاعات التى يتم تبادلها بين نوعى الميتوكوندريا المختلفين، إلا أنها بقيت كبعض دليل يصعب تفسيره بأى ميكانزم آخر. وفى حدو... رؤيته، فإنه لايمكن أن يكون هذا خطأ إلا إذا كان هناك غلطة منهجية ضخمه فى تحديد تتابع عينات نجونا. بدا هذا أمر غير محتمل بالمرة، حيث أن إريكا عالمة متمرسة تعرف قاعدة أن الدعاوى غير المعتادة تتطلب براهين غير معتادة. وكإجراء تقليدى، لابد وأن يُكرر تحديد هذه التتابعات وأن تراجع مرات عديدة قبل إقامة دعوى جذرية كهذه حيث لابد وأن إريكا قد أدركت أنها ستكون لها دلالات جد عميقة .

نجونا نفسها جزيرة دقيقة تقع ازاء اسبيريتو سانتو فى فانوتو، غرب فيجى، وفانوتو إحدى مجموعات الجزر التى ضمناها فى بحثنا الأقدم على بولينيزيا. كان قد أُعطى لنا هناك عينات قليلة ، وبفحصها ثانية، وجدت أن أربعا منها قد أتت من نجونا نفسها. وكنا فى تلك الأيام لانسجل الطفرات عند المواضع الأقل من موضع ٩٣، لأن المنظومات التى كنا نستعملها وقتها كانت أحيانا تعطى قراءات غير موثوق بها فى المواضع الأقل من ذلك. وبالتالى لم يكن مفاجئا أن نجد أن سجلات كمبيوترنا لاتبين أى طفرات عند موضع ٧٦ المهم. على أننا كنا لا نزال نحفظ بأفلام أشعة إكس التى كان يُعرض فيها التتابع كسلسلة من الأشرطة. وتمكنت بمعجزة ما من أن أحدد لوح نجونا وعليه تاريخ ٢ يونيو ١٩٩٢ ، وكانت حالته غاية فى الجودة. وأمكننى بسهولة أن أقرأ التتابع لأسفل حتى موضع ٧٦ وما بعده. لم تكن هناك أى علامة على أى تغير عند ٧٦ فى أى من العينات. ذهبت فى التو إلى زميلى فى المعهد الذى أمدنى بعينات الدم الأصلية وشرحت له ما وجدته. كان لديه المزيد من عينات نجونا، واختبرنا هذه العينات بحثا عن وجود تغير عند ٧٦ . لم يكن هناك فى أى واحدة منها هذا التغير. وبدا مما لايصدق أننا لم نستطيع العثور على طفرة ٧٦ فى عشرين عينة

من جزيرة دقيقة مثل نجونا بينما سجلته إريكا فيما يقرب من نصف عيناتها من المكان نفسه .

كان هذا موقفا فيه ما يكفى لأن يبرر الاتصال بإريكا، وأرسلت لها بريدا الكترونيا فى دندين بنيوزيلندا حيث كانت تشغل مؤخرا وظيفة فى جامعة أوتاجو. وبالنظر إلى ما بيننا من علاقة مشدودة، تصرفت بدبلوماسية بقدر ما أستطيع والتزمت بالنقطة المهمة. شرحت لها أننا لم نجد أى علامة على الطفرة المهمة عند الموضع ٧٦ فى عينات أخذت من الجزيرة الصغيرة نفسها. ترى هل تسمح لى بأن أعرف مصدر عينات نجونا المتعلقة بالأمر، وأن ترسل لى عينات حتى يمكننى تكرار نتائجها؟ وأجابت بأنها واثقة من التتابعات وسوف تعيد فحص العينات بأسرع ما يمكنها، وأن وجود احتمال لخطأ فى تحديد التتابع موجود دائما ولكنها مطمئنة بمحض كتلة البيانات. وبأعتبار خطورة الموقف وأنه حتى مجرد الظن فى وجود توليف للميتوكوندريا سيكون له تأثيره على سمعة هذا المجال العلمى ككل، فقد سألتها مرة ثانية أن ترسل لى عينات دنا نجونا. كان هذا أمرا غير معتاد ولكنه له سوابقه. وقد ذكرت فيما سبق أنه فى أى وقت تنشر فيه ورقة بحث علمية، يكون هناك التزام ضمنى كلما أمكن، بأن تكون المادة الخام متاحة للتحقق منها. وهذا المبدأ فى صميم الأساس من التقدم العلمى. ومن غير عملية تحقق مستقلة، أو على الأقل إتاحة الفرصة لفعل ذلك تكون النتائج العلمية بلا مصداقية. ونجد فى معظم الحالات أن من غير الضرورى إجراء اختبار بالفعل لأن هذه الاكتشافات سرعان ما تتخطاها نتائج جديدة ولكننا هنا لدينا موقف فيه تهديد لمجال علمى بأن ينقرض بأكمله. يجب أن نخرج بالحقيقة عن عينات نجونا ، أيا ما يكون ذلك . ويجب أن يتم هذا سريعا.

يحزننى أن أسجل أن مطالباتى بعينات للتحقق من تتابعات نجونا كانت بلا طائل كما أنى لا أعرف إن كانت معامل أخرى قد حاولت الاتصال بإريكا لتكرار نتائجها. وفى نفس الوقت كانت سمعة دنا الميتوكوندريا كأداة تطورية موثوق بها قد أخذت تهوى متدهورة. سمع طلبة الجامعة بكل ما دار حول ذلك. وحدث فى ١٩٩٩ فى امتحانات الانثروبولوجيا البيولوجية فى أوكسفورد أن أخذت تظهر فى إجابات كثير من الطلبة ملامح عن زوال أهمية الميتوكوندريا. عقد اجتماع حاشد فى قسم الحيوان

ليقدم فيه بعض بحث جديد من مينارد سميث بواسطة أحد زملائه، ووجدت نفسى فى هذا الاجتماع فى موقف مزعج بوضوح، أثناء الأسئلة التى طرحت فى آخر المحاضرة، موقف علىّ فيه أن أدافع عن سمعة الميتوكوندريا أمام جمهور مستمعين من علماء للبيولوجيا التطورية غاية فى التميز والنفوذ بدا عليهم لاغير أنهم جد متلهفين على شطب الميتوكوندريا .

كنت الآن متأكدا إلى حد كبير من أن بيانات إريكا عن نجونا فيها خطأ. على أن اعتقادى ذلك ليس فيه ما يفيد. كما لم يكن هناك حقا فائدة كبيرة من أن أنشر نتائجنا نحن عن الجزيرة نفسها. فسيظل عدم اليقين باقيا، وستظل الورقة الأصلية قائمة. وإذا كانت خطأ فإنه يجب أن يتم تصحيحها فى الصحف العلمية بواسطة إريكا نفسها. كنت فى الوقت نفسه قد اتصلت بالمشاركين فى تأليف ورقة إريكا الذين تعاونوا بقدر الإمكان: ولكن ظل الحال دون أى أثر للعينات .

كان سيعقد فى سبتمبر ١٩٩٩ مؤتمر فى كمبردج، سأذهب إليه أنا وإريكا لنتحدث فيه كلانا. كان المؤتمر عن أوروبا ، وألقيت ورقة بحثى مبكرا عن بحوثنا الأوروبية. ودعيت إريكا للحديث عن جزر الهادى، وافترضنا كلنا أنها ستتحدث عن توليف الميتوكوندريا. والمؤتمرات العلمية بصفة عامة تدور وقائعها بأدب شديد. ويكون هناك تقديم موجز بواسطة رئيس الجلسة؛ ويأتى المتحدث إلى المقدمة ويطرح ورقة البحث، ويكون معها عادة إيضاحات مصورة فى قليل من الشرائح أو لوحات جهاز العرض العلوى؛ ثم يحدث تصفيق مهذب، ويطرح المستمعون أسئلة معدودة، وربما يكون بعدها بعض المزيد من التصفيق؛ ثم يقدم رئيس الجلسة المتحدث التالى. عندما حان الوقت لأن تتحدث إريكا فى هذه المناسبة، كان هناك جو ملموس من التوقع، توقع بجو فيه حسم للأمور. ظل المستمعون صامتين صمتا كاملا، وهم يريدون ألا تفوتهم كلمة واحدة .

بدأت إريكا بأن قالت أنها لا تنوى الحديث عن التوليف. وانتشر بين المستمعين همهمة بالدهشة. لماذا قطعت نصف المسافة حول العالم لتأتى إلى اجتماع حول التاريخ الوراثى لأوروبا إن لم تكن ستتحدث عن توليف الميتوكوندريا؟ وبينما مضت هى فى عرض نصها عن جوانب أخرى من بحثها فى الهادى، أدركت أن علىّ أن

أسألها عن بحثها فى نجونا أثناء فترة الأسئلة، حتى إن لم يظهر له أى ملمح فى طرحها نفسه. كانت هذه هى الطريقة الوحيدة لإيضاح هذا الأمر. هل هى متمسكة بقصتها أم لا؟ عندما أنهت إريكا الحديث، رفعت يدى ونادانى رئيس الجلسة لألقى سؤالى. كنت حقا متوترا جدا ، واستطعت أن أحس بقلبى وهو يخفق بقوة. إلا أن القضية كانت بالغة الأهمية بحيث واصلت الحديث بنبرة تخلو من الانفعال بقدر ما أمكننى بذله .

«بدأتُ سؤالى»، إريكا، على الرغم من أنك لم تشيرى لهذا الأمر على وجه الخصوص فى كلمتك، إلا أن هناك كما تعلمين اهتماما له قدره بدعواك بأنك وجدت أمثلة على توليف الميتوكوندريا فى جزيرة نجونا. وكما تعرفين أيضا، فإن معملي لم يجد أدلة على التوليف فى عينات من الجزيرة الصغيرة نفسها. وهناك اقتراح طرح «فى الصحف العلمية (وهو ما طرحوه هم وليس أنا) بأنه قد يكون هناك خطأ منهجى فى التتابعات دنا التى ظهرت فى المقال. كيف تجيبين عن هذا الاقتراح ؟

وأجابت تو اللحظة انها قد فحصت هذه التتابعات ومازالت تصر عليها.

وكان على أن أستمر. وأجبت، «فى هذه الحالة يا إريكا ، لماذا ترفضين مطالباتى بعينات من دنا الأصلى حتى يمكن التحقق من التتابعات على نحو مستقل» ؟

تجمدت قاعة المؤتمر كلها فى صمت تام .

وأجابت، «أنا لم أرفض» .

وقلت مناقشا ، «ولكنك لم تجيبى على طلبى، وهذا يصل إلى الشئ نفسه» .

وهكذا أخذ الأمر يتحول إلى شجار من الدرجة الأولى. اتهمتنى إريكا بأن لدى دوافع شخصية وليست علمية لمتابعة الأمر. ولحسن الحظ، أنه قبل أن أتمكن من الرد على هذا الهجوم، سأل شخص آخر سؤالا متعلقا بالأمر حول بيانات التوليف ونال ما بدا لى أنه إجابة غير مقنعة بدرجة مساوية. وعلى الرغم من أنه لابد وقتها وأن كثيرا من المستمعين قد أصبح لديهم شكوكهم حول ورقتها الأصلية، إلا أنه مع نهاية الاجتماع كانت هذه الورقة مازالت قائمة. لم يكن هناك أى تراجع. ليس بعد.

تعرضت إريكا بعد المؤتمر للضغط من بعض مشاركيها فى تأليف الورقة الأصلية حتى توضح الموقف. وفى النهاية سلمت بأن التتابعات كانت حقا خطأ، وفى أغسطس ٢٠٠٠، بعد ما يقرب من ثمانية عشر شهرا من ظهور أول ورقة، تم نشر التصحيح. كانت التتابعات من الجزء الأول من منطقة التحكم مزاحة، لبعض سببب لم يفسر، بما يصل إلى عشر قواعد. وهذا أمر يمكن أن يحدث إذا كانت ماكينة تحديد التتابع فيها تواثب وبهذا فإن القاعدة التى سجلتها الماكينة كطفرة عند الموقع ٧٦ كانت حقا القاعدة الطبيعية للموضع ٨٦ . وبالتالى فإنه لم تكن هناك مطلقا أى طفرة عند ٧٦ . كان الوصول إلى الحقيقة هنا خبرة مرهقة وكريهة وكئيبة. كلنا نخطئ. ولكن أن يستغرق الأمر زمنا طويلا هكذا حتى يتم تصحيح ما سجل بشأن قضية هامة كهذه لها تفرعات كثيرة، فهذا ما يبدو لى أنه يناقض تماما روح البحث العلمى. ولكن هذا هو الحال. ونجت الميتوكوندريا من رعب التوليف لتبقى موجودة .

# الفصل الثانى عشر

# الفصل الثانى عشر

## انسان شدريتكلم

مع أنه بدا الآن أن استدلالنا العلمى محكم جد الإحكام، إلا أنى ظللت متوترا خشية أنه قد يكون تصورنا لمرحلة ما قبل التاريخ الأوروبية فيه خطأ فاتت رؤيته حتى على أكثر نقادنا مثابرة وصخبا. كان هؤلاء قد أحسنوا الصنع لنا بأن جعلونا نختبر ونتثبث من كل جانب يمكن تصوره فى أداتنا الرئيسية ـ أى دنا الميتوكوندريا نفسه. تفحصنا وأعدنا تفحص معدل الطفر. وأنفقنا الأسابيع ونحن ننفذ صورا مختلفة من برامج شبكتنا التطورية وأعطتنا كلها النتائج نفسها. وامتطينا صهوة عاصفة التوليف. وبقينا واثقين من أن الفصول الرئيسية فى التاريخ الوراثى لأوروبا قد كُتبت فى زمن الصيادين ـ جامعى الثمار، زمن يسبق كثيرا وصول المزارعين. ومن المؤكد أن الزراعة قد أضافت بعض فقرات إضافية مهمة؛ ولكنها بكل تأكيد لم تمحو النص الأصلى. أحسسنا واثقين جدا بأن معظم الأوروبيين المحليين الأحياء يرجع سلفهم الأموى وراء إلى الصيادين ـ جامعى الثمار الذين عاشوا قبل طلوع فجر العصر النيوليثى ووفود الزراعة .

ومع ذلك، حتى ونحن متأكدون جدا من بياناتنا وطريقة تفسيرنا لها، إلا أن استنتاجاتنا مازالت مجرد استدلالات حول أحداث ماضية: استنباطات مبنية على كم

كبير من البيانات ومعالجات احصائية متينة، ولكنها مع هذا كله استدلالات. ومن ثم فقد بقيت قلقا بعض الشئ . ربما نكون قد ارتكبنا غلطة بشأن التواريخ. لم أكن أعتقد ذلك، ولكن لنفرض أننا انحرفنا بعامل أو اثنين؟ لنفرض أن الأحداث التى أرخناها بما يرجع إلى خمسين ألف سنة مضت إنما وقعت بالفعل منذ خمسة وعشرين ألف عام فقط؟ والأهم من ذلك، لو افترضنا أن تواريخ مجموعات الميتكوندريا الرئيسية التى حددناها عند نهاية العصر الجليدى الأخير أو ما يقرب، بأنها فيما بين خمسة عشر ألف وعشرين ألف عام مضت، قد انحرفت بنفس العامل وأن عمرها فى الحقيقة أقل من عشرة آلاف عام؟ سيأتى هذا بها إلى زمن قريب قربا غير مريح من العصر النيوليثى، بما يعنى أنها ربما تكون بعد كل هذا جزء من موجة مزارعى الشرق الأدنى.

كنا فى حاجة إلى اختبار مباشر نجريه على دنا مأخوذ من حفرية بشرية يُعرف عنها أن تاريخها يسبق وصول الزراعة. وإذا استطعنا فقط أن نعثر على دنا يتوافق مع واحدة من هذه المجموعات الحاسمة وموجود فى بقايا صياد عاش آلاف السنين قبل أن يحدث أى تفكير فى الزراعة، سنكون عندها قد وصلنا لهدفنا سالمين وواثقين. ولن نكون فى حاجة لأن نعتمد لاغير على إعادة بناء الاحداث من التتابعات الحديثة. سنكون قد وجدنا الشئ الحقيقى فى أوروبا الباليوليثية. وعندها لابد وأن تكون هذه المجموعات من الميتوكوندريا قد وصلت إلى أوروبا قبل وصول أى زراعة بآلاف السنين، وستكون تواريخنا ولابد صحيحة. ولو حدث بعكس ذلك ان كان دنا من إحدى الحفريات القديمة جدا لايشبه أى شئ مما نجده الآن فى أوروبا فإننا سنكون عندها واقفين فوق أرض مهتزة. لن نكون عندها واثقين من أن سلف المجموعات الحديثة الرئيسية كانوا موجودين فى أوروبا قبل الزراعة .

لا توجد بقايا من الباليوليثى الأعلى إلا بعدد قليل ومتباعد. وأحد الأسباب هو أن زمنا من عشرة آلاف عام لهو فترة طويلة جدا، والعظام لا تظل باقية لزمن بهذا الطول. إلا إذا كان ذلك فى ظروف ملائمة كلها بأفضل ما يكون. وأى عظام ظلت باقية بالفعل من زمن كهذا هى عينات تُفرض عليها حراسة مشددة، بما هو صواب تماما. وسيكون علينا أن نبين أن دعوانا لها وجاهة استثنائية حتى نقنع أى أمين

متحف بأن يسمح لنا بأخذ عينة من بقايا نادرة هذه الندرة. كان فى صفى على الأقل مالدى وراء من سجل فى استخلاص دنا من العظام القديمة. وكنت مع زملائى أول من فعل ذلك، عندما استخلصناه من عظام أبينجدون فى ١٩٨٩ ، وإن كانت مادتنا فى ذلك الوقت عمرها فقط مئات معدودة من السنين. وكان بحثنا على انسان الجليد بعدها بسنوات معدودة قد اصبح معروفا على نطاق واسع، وأحسن الناس الظن به. ولكن هذه كانت حالة فريدة ـ جسد مجمد تجميدا كاملا. وعمره الذى يبلغ خمسة آلاف عام عمر كبير، ولكنه ليس عمرا كبيرا بما يكفى لأن يسبق تاريخ الزراعة. وعلى الرغم من أن دنا انسان الجليد كانت ينتمى لإحدى مجموعاتنا الرئيسية، إلا أنه لايمكن استخدامه لدعم دعوانا لأنه كان يعيش بعد أن وصلت الزراعة لمنطقة الألب بألفى سنة. ونحن نبحث عن بقايا يبلغ عمرها على الأقل ضعف عمر انسان الجليد. ولكن حتى مع هذا، فإنه كان حتى وقتها أقدم انسان تم استخلاص دناه بنجاح، وهو كجسد مجمد تجميدا شديدا يعد حالة استثنائية. ولا يوجد ما يضمن أن هيكلا عظميا عاديا يظل يحتفظ بدناه لمدة خمسة آلاف عام ، ناهيك عن عشرة آلاف .

ومع أن من الواضح أن دنا جزئ أمتن كثيرا مما كان أى فرد يعتقده عندما كان الكل يرتعبون من إخراجه من الثلاجة خوفا من أن يتحلل، إلا أنه لا يمكن له فى حد ذاته أن يظل باقيا لزمن طويل جدا. ومن اللازم له أن يكون داخل هيكل عظمى ليظل باقيا لآلاف السنين. تتميز العظام والأسنان عن كل الأنسجة الأخرى بما فيها من هيدروكسى الأباتيت الصلب، تلك المادة المعدنية المؤسسة بالكالسيوم. وهى تحمى البروتينات ودنا من التلف بأن تمنع دخول البكتريا والفطريات التى تتغذى على الأنسجة اللينة فى باقى الجثة. وطالما بقيت المادة المعدنية سليمة، تكون هناك فرصة لأن يفلت دنا من أن يلتهم. وما إن يزول الكالسيوم، حتى يصبح دنا مكشوفا وسرعان ما يختفى. والكالسيوم مادة قلوية ويظل باقيا فى التربة القلوية بأفضل كثيرا مما فى أى مكان آخر. أما فى التربة المتعادلة، وبالذات فى التربة الحمضية، فإن دنا تكون حياته أقصر كثيرا . توجد فى شمال أوروبا أجساد رائعة متحللة جزئيا فى المستنقعات، حيث نجد أنه حتى الشعر والجلد يكونان سليمين، ويكون لهذه الأجساد دائما مظهرا أنكماشيا متقلصا لأن كالسيوم العظام قد ذاب فى المستنقع الحمضى. ويؤدى الحمض

إلى بقاء الكثير من البروتين محفوظا من التلف، لأن الحمض يقتل البكتريا والفطر. على أن دنا بسبب بنيته الجزيئية يتفسخ سريعا جدا بالحامض إلى مزق صغيرة حتى ولو كان الحامض مخففا. وهكذا فإن أجساد المستنقع هى لسوء الحظ ليست مصدرا جيدا لدنا القديم .

والحرارة أيضا فيها ما يسئ. كانت المومياوات المصرية هدفا مبكرا له أهميته لمن يبحثون عن دنا القديم، وقد وجدوا بكل تأكيد بعضا منه. ولكن ذلك كان فى أجساد الأغنياء التى حنطت جيدا، وحفظت من التلف، ليس فحسب بواسطة المواد الحافظة الطبيعية فى سائل التحنيط وإنما أيضا بواسطة التوابيت المتتالية من الخشب والحجر التي تغلف الجسد فى قبر تحت الأرض بعيدا عن حرارة الشمس المحرقة. وهناك آلاف من جثث لمن هم أقل ثراء قد دفنت بطريقة أقل إتقانا بكثير فى مقابر ضحلة تحت الرمل مباشرة؛ ولكن مع أن هذه المومياوات يبلغ عمرها فقط ألفين أو ثلاثة آلاف من الأعوام، إلا أنها تكاد تخلو تماما من أى بروتين أو دنا. لايتأثر الكالسيوم غير العضوى بالحرارة، أما الجزيئات العضوية فتكون قد ولت من زمن طويل، فهى تتحلل وترشح بعيدا بتأثير حرارة الصحراء الحارقة .

كنا نعرف إذن، أن علينا أن نتجنب الجثث المدفونة فى البلاد الحارة والتربة الحمضية، وبالتالى فقد وجهنا اهتمامنا إلى الكهوف الجيرية فى شمال أوروبا. تبقى الحرارة داخل هذه الكهوف باردة، كما أن الأهم أنها تبقى كذلك فى ثبات طول السنة ولعل ما يحدث من تراوحات يومية بين الحرارة والبرودة فى الصحراء المصرية يسبب تلفا لدنا أكثر مما تسببه الحرارة وحدها. وعندما تكون الحرارة باردة فى ثبات فإن هذا يكون واعدا بدرجة أكبر كثيرا. على أن الميزة الحقيقية فى الحجر الجيرى هى الطبيعة القلوية للبيئة المحيطة. فمعدنيات العظام تماثل جدا الحجر الجيرى من الناحية الكيميائية. فكلاهما مركبات للكالسيوم. وعندما تجد قطرات الماء طريقا تتسلل به خلال الكهوف فإنها تشكل ستالاكتيتات (هوابط) وستالاجميتات (صواعد)(*)، وتغطى الجدران بصفحات من حجر انسيابى، فهذا الماء غنى بالكالسيوم الذائب فيه.

(*) الستالاكتيتات رواسب مدلاة من الكهوف والستالاجميتات حليمات من رواسب متصاعدة فى الكهوف. (المترجم)

وها هنا كالسيوم فى كل مكان. وعندما تُترك عظمة فى كهف حجر جيرى فإن معدنياتها لا تترشح مبتعدة عنها. وعندما تظل المعدنيات باقية وتكون الحرارة ليست بالغة الارتفاع ، فإن دنا أيضا يظل باقيا .

كهوف شدر جورج (ممر شدر) هى أشهر الكهوف فى بريطانيا. وهناك طريق صغير ملتف يشق مساره من قمة تلال منديب عندما يقرب من عشرين ميلا غرب باث. وهو فى أوله يشبه أى وادى مشجر فى هذا الجزء من العالم. ويحف بالطريق شجر الدردار والزعرور البرى ، وتمتلئ الغابات فى الربيع بالزهور البيضاء والرائحة النفاذة للثوم البرى. وكلما هبط المرء لمسافة أكبر، تصبح جوانب الوادى أعلى وأعلى وتتراجع الأشجار لأعلى المنحدرات التى تزداد عمقا، حتى يصل المرء إلى مسافة ميلين فحسب من القمة، فيجد أنه يحملق عاليا فى جدران هائلة من الحجر الجيرى يبلغ ارتفاعها ثلاثمائة قدم. ولا تكون هناك أى اشارة إلى النهر الذى شكل الممر إلا عند أسفل قاع الممر. فهذا النهر قد اختفى تحت الأرض منذ زمن طويل، حيث أذاب كهوفا ومغارات من الصخر. وكلما انهارت الأسقف وعاودت الانهيار ثانية تشكل بذلك الممر. مازالت أحدث الكهوف باقية هناك، لم يحدث بعد أن أزالتها قوى المياه والجاذبية. تقع بلدة شدر السياحية الصاخبة عند أسفل الممر، وتقوم الكهوف فيها بدورها كمصدر لأعمال مالية كبيرة جنبا إلى جنب مع صناعة الجبن التى اشتهرت بها البلدة. يقع كهف (جوف) على الجانب الأيسر من الممر، بما يقابل مباشرة حانة(كهوف شدر للسمك والدجاج ) ، وهو أكبر وأروع الكهوف كلها، وقد حجب مدخله جزئيا حانة ومقهى الأكسبلورر (المستكشف) وكذلك أحد المتاجر. ويوجد متحف قرب مدخل الكهف، حيث ينتصب قالب لساكن الكهف السابق العظيم الشهرة : انسان شدر. تم استخراج جسد هذ ا الانسان فى ١٩٠٣ ، وأرخ عمره فيما بعد بالكربون بما يقارب تسعة آلاف عام مضت، وهذا يصل إلى أن يسبق وصول الزراعة إلى بريطانيا بزمن يبلغ علي الأقل ثلاثة آلاف عام. وهذا القالب هو نسخة من الهيكل العظمى الأصلى، الذى خزن فى متحف التاريخ الطبيعى فى لندن، تحت رعاية كريس سترينجر، رئيس مجموعة أصول الانسان. وهاتفت كريس وأخذت موعدا .

كنت أعرف كريس بالشهرة وقابلته مرة واحدة فى مؤتمر علمى فى سردينيا. أما متحف التاريخ الطبيعى فأنا أعرفه منذ طفولتى. وكان مما يمتعنى دائما أنا وشقيقى أن تأخذنا أمى إلى هناك فى أيام العطلة المدرسية. كنت وأنا أتخذ طريقى صاعدا إلى المدخل الهائل المرتفع كالبرج والذى بنى بالطراز الفيكتورى الرومانسى، أحس بإثارة حقيقية بأنى أعاود الآن الذهاب إلى المتحف، ليس كتلميذ مدرسة وإنما كعالم محترف. حتى أصل إلى مكتب كريس سترينجر كان على أن أسير عبر هيكل عظمى للديناصور الضخم ديبلودوكس الذى يهيمن على بهو المدخل الفخم. ثم استدرت يمينا داخل ممر عريض، قد علقت فوق جدرانه هياكل عظمية للإكثيوسورات(*) وغيرها من الزواحف البحرية، التى مازالت مدفونة فى الطفل الأزرق لصخور دورسيت حيث عثر عليها. إلا أننى عندما سرت من خلال الباب إلى داخل قسم الباليونتولوجيا، تغير الجو والديكور تغيرا حادا، من محيط درامى إلى محيط احترافى. كان هناك صف فوق صف من خزائن بأبواب منزلقة بلا عنوان تحجب الكنوز التى تقبع مصنفه فى كتالوجات من داخلها. كان مكتب كريس سترينجر الحديث يمتد مبتعدا من هذه الموثقات التى لا يقدر ثمنها وإن كانت صامتة على نحو غريب، والتى تشهد على عجائب العالم الطبيعى .

أثناء احتسائى لقدح الشاى، لم يستغرق الأمر زمنا طويلا لأشرح أسباب احتياجى لأخذ عينات من الحفريات البشرية من العصر الباليوليثى. كان كريس قد قرأ عن الخلاف الذى أشعله بحثنا على فترة ما قبل التاريخ الأوروبية، وسرعان ما تفهم المغزى من اختبار دنا من هيكل عظمى من فترة ما قبل الزراعة. وأراد أن يعرف ما هى احتمالات أن نتمكن من استخلاص أى دنا لو أنه اعطانا الإ ن بأخذ العينات. لم أستطع أن أعطيه إجابة محددة. فإنسان الجليد كان على كل، يعد حالة غير معتادة إلى حد بالغ بحيث لم يكن فى استطاعتى أن أعد كريس بأنه بناء على نجاحنا مع إنسان الجليد فإننا نضمن نتيجة جيدة مع عظام غير مجمدة عمرها ضعف عمره. وكان مفهوما أنه بدون هذا الضمان فإن كريس ينفر من إعطاء إذن لنا لأخذ عينة

---

(*) الإكثيوسورات (الإكصور) : زواحف بحرية منقرضة لها شكل السمك. (المترجم)

تخريبية من شئ نفيس للغاية مثل إنسان شدر. وعندما تذكرت أننا نجحنا أيضا مع عظام حيوانات Bمـــارى روزAD طرحت اقتراحا لما آمل أنه سيجعلنا نجتاز هذه العقبة. إذا كانت هناك أى عظام حيوانات من كهف جوف لها تقريبا العمر نفسه، هل نستطيع تجربتها؟ فإذا نجح ذلك، يمكننا أن نكون واثقين إلى حد كبير بان الظروف داخل الكهف جيدة بما يكفى لحفاظ دنا لعشرة آلاف عام. ولسعادتى، كان هناك عشرات من بقايا الحيوانات من كهف جوف وعدت إلى اوكسفورد ومعى قطعة صغيرة من عظم وعل .

عدت خلال شهر إلى مكتب كريس ومعى أخبار طيبة. كان هناك قدر وافر من دنا فى عظام الوعل. وافق كريس على أن هذا برهان جيد بما يكفى لأن يسمح لى بأخذ عينة من المادة البشرية. أخذ كريس يرص بحرص على طاولة فى مكتبه البقايا الحقيقية لإنسان شدر، وكل قطعة منها قد وضعت داخل صندوق من الورق المقوى مستقرة على قطعة قطن. وكان للجمجمة صندوق خشبى خاص بها صنع بحجمها، بينما هناك قطع من المطاط الاسفنجى تدعم بنيانها الرهيف الذى أعيد انشاؤه من عشر شدف أو أكثر قد ألصقت معا. ولم أجد الجرأة على أن ألمسها. واستقر بنا الرأى أخيرا على عظمة القعب، عظمة إبهام القدم ذات المظهر المتين. وعبأها كريس داخل صندوق صغير من الورق المقوى وعدت بها إلى المعمل .

أخذت فى اليوم التالى أحدث ثقبا فى قِطعة العظم. وكان أن ما بدت من الخارج كعظمة متينة لم تكن حقا كذلك. اخترقت بسرعة لاتصدق الغلاف الرقيق للقشرة لأصل إلى الداخل المتشابك كقرص العسل. وتساقطت ذرات سوداء إلى الكوم الصغير من مسحوق العظام الناجم عن المثقاب، بلونه الضارب إلى البنى. ولاريب أن هذه الفتات السوداء لاتبدو من العظام؛ وهى فى الأرجح فتات من التربة وجدت طريقها من خلال شق لتدخل وسط عظمة إبهام القدم. التقط قطع الفتات واحدة بعد الأخرى بملقاط صانع ساعات ووضعتها جانبا. أصبح لدى بالضبط ١٧,٨ ملليجرام من مسحوق عظام انسان شدر. وكان هذا بالضبط ما يجب أن يكون كافيا؛ لم أكن أريد أن أصنع ثقبا آخر. فى اليوم التالى عرفت أن هذا لن ينجح. كانت التجارب الحاكمة قد نجحت تماما. فكان هناك بقع برتقالية فلورية موجودة فى كل العينات الحاكمة

الايجابية، بما يدل على وجود دنا المكثر. أما العينات الغفل التى تجرب دائما فى الوقت نفسه وتحوى ماء وليس خلاصة عظام لتكون حاكمة ضد التلوث، فكانت كلها غفلا ولكن هكذا أيضا كانت خلاصة ابهام قدم انسان شدر. كان هذا محبطا احباطا مريرا .

عدت إلى لندن لأناقش الأمور مع كريس. كنا نعرف من نجاحى مع عظام الحيوان أن البيئة فى كهف جوف صالحة بما يكفى لحفظ دنا لمدة عشرة آلاف عام على الأقل. لعل حقيقة أن العظام ظلت خارج الكهف للجزء الأكبر من القرن تكون لها علاقة بما حدث. لعل الراتنج الذى استخدم لتثبيت العظام قد عاق عملية استخلاص دنا. أو لعل الأمر لاغير أنه لم يكن هناك أى دنا مطلقا. وحتى نستطيع لاغير أن تكون لدينا بؤرة لتركيز أفكارنا ، أحضر كريس الجمجمة مرة أخرى إلى مكتبه ورص أجزاءها للمرة الثانية خارجا فوق مكتبه. لم أكن أجد بالذات أن من السهل أن أربط ذهنيا بين الجمجمة وبين شخص حى، ولكننى وأنا أنظر إلى القطع التى عرضت على المكتب، أخذت أتصور لحم وجلد الرأس وهما يأخذان سبيلهما فوق الجمجمة التى أعيد بناؤها. وأنا إذ أكتب هذا، يبدو فيه بوضوح رهبة اتخاذ الموت موضوعا، ولكن الأمر وقتها لم يبد هكذا بأى حال. لم تعد هذه القطع وقتها فى تصورى مجرد شظايا عظام لاحياة فيها وإنما هى شخص حقيقى. لم يكن لدى انطباع واضح بما يبدو عليه شكله ـ فليس لدى أى فكرة عما إذا كان لديه شعر أسود أو أشقر، وعيون بنية أو زرقاء ـ ولكن كان لدى إحساس قوى جدا بأن ها هنا أحد الأشخاص. إنه غريب، بعيد، من زمن سحيق تماما، ولكنه مع كل هذا أحد الأشخاص. ترى أى قصص يستطيع أن يرويها عن حياته وأسرته. التقط الفك الأسفل ونظرت إلى أسنانه، الأسنان التى استخدمها ليسحق بها البندق وليمزق فى لحم وعل تم اصطياده طازجا. كانت ميناء الأسنان بالية، ولكن الأسنان لم تكن معطوبة. والحقيقة أنها بدت صحيا سليمة إلى حد كبير فيما إذا قارنتها بأسنانى أنا المليئة بعمليات الحشو. عندما ذكرت ذلك فى تكاسل لكريس إذا به يلتفت ويقول، حسن، إذا كنت ترى أن هذه تصلح تعالى لتلقى نظرة على هذا. وقادنى خارج مكتبه إلى الغرفة الكبيرة التى فيها خزائن حفظ العينات. سرنا إلى جزء بعيد من الحجرة وأخرج كريس

صندوقا خشبيا آخر. وفتحه، ورأيت فى داخله الفك الأسفل لذكر أقل سنا وهو يستكن فوق فراشه من المطاط الاسفنجى. كانت الأسنان سليمة سلامة مطلقة. فهى بيضاء منتظمة وليس بها أى علامة من التلف. إنها أسنان يمكن أن تكون قد خرجت مباشرة من إعلان عن معجون أسنان. وتصورت أن عمرها لابد وأنه فقط مئات معدودة من السنين فى أقصى الأحوال. ولكنها لم تكن كذلك. كانت هذه أسنان شاب عاش منذ مايزيد عن اثنى عشر ألف عام - أى قبل انسان شدر بما يزيد عن ثلاثة آلاف عام - وقد استخرجها كريس نفسه من كهف جوف فى ١٩٨٦ .

عندما عدنا إلى المكتب حيث الإضاءة ناصعة، بدت الأسنان حتى بأفضل. هل من الممكن أن نجد فى داخل الأسنان أن العاج وتجويف اللب ستكون محمية بأفضل حتى من العظم؟ هل يمكن أن تكون [illegible] ية داخل الأسنان وهى مغلفة بدرع غير مكسور من الميناء؟ وحتى رغم فشلنا مع إبهام قدم انسان شدر، إلا أننا اتفقنا على أن الأمر يستحق المحاولة. ولكن ما من أحد لديه أى خبرة فى استخلاص دنا من الأسنان ، خاصة الأسنان التى مازالت مغروسة فى الفك، ولم يكن واردا ب ى حال أن يسمح لنا بنزعها حتى يكون الأمر أسهل. أعطيت وعدا بأن أرحل لأدبر طريقة للتثقيب فى الأسنان بأسلوب لا يترك أثرا على الميناء استطعت فعل ذلك، فإن كريس عندها سيسمح لى بأخذ عينة من أسنان كهف جوف .

عدت خلال أسبوعين، وقد أجريت تجاربا على بعض أسنان مستر ميلر، كنت قد دبرت طريقة متقنة لتثقيب سنّة من الضروس والحصول على العاج خارجها والسنة مازالت مغروسة فى الفك، وأحضرت معى بعض عينات من صنع يدى ليعاين ا كريس. حاولت أولا تجربة مثقاب أسنان مباشر ثم نبذتها (أدى الهواء المضغوط إلى نفث المسحوق عبر المكان كله)، ثم وجدت بعدها مثقابا صغيرا لصنع النماذج كان قد أوصى به زميل فى العمل واشتريته من تاجر مواد حديدية فى شارع توتنام كورت رود فى لندن كان يصلح تماما لأن يحدث بالضبط ثقبا صغيرا لمدخل تحت الميناء مباشرة. ووجدت أنه بمجرد أن أصل إلى الداخل من السنّة، يصبح فى الإمكان توصيل قطعة مثقاب أكبر لتتذبذب جيئة وذهابا فتحول العاج اللين إلى مسحوق دقيق وجهزتُ أداة امتصاص، وباستخدامها كان من السهل جدا نقل المسحوق من داخل

السنّة إلى داخل أنبوبة اختبار صغيرة. ولم يحتج الثقب بعدها إلا لأن يُملأ بمادة لاصقة بلون مماثل حتى تبدو السنّة فى حالة جيدة كأنها جديدة ـ أى كما كانت. وكان العاج، على الأقل فى أسنان تجربتى، مليئا بدنا .

كان على أن أتجنب الاحتمال القائم دائما بحدوث تلوث من دنا حديث واحتجت لذلك أن أثقب أسنان حفريات شدر فى معملى الخاص، حيث كنا قد جهزنا حديثا غرفة نظيفة لها مرشح للهواء. وقد اشتريناها كوحدة جاهزة الصنع أُنشئت لصناعة رقائق السيليكون. ويرشح فيها الهواء الداخل ويحتفظ له بضغط إيجابى، الأمر الذى يعنى أنه لاتوجد أى فرصة لأن يدخل إلى الغرفة غبار أو أى رقائق من الجلد عندما يدخل المرء فيها من خلال الهواء المحكم الاغلاق. كان هذا تجهيزا واقيا محكما وغالى الثمن، ولكنه يستحق ذلك تماما. هكذا كان على أن أعود إلى أوكسفورد ومعى الفك ـ وهذا كابوس لى. كنت قد ذهبت إلى لندن فى حافلة، وعدت أيضا فى حافلة وقد وضعت على المقعد المجاور لى هذه العينة التى لاتقدر بثمن ولايمكن تعويضها وهى قابعة فى صندوقها. وأخذت ألتف كل ثوانى معدودة لأتأكد من أنها مازالت موجودة هناك، وأنا أحاول أن أتخيل ما الذى يمكن أن اقوله لو أنى فقدتها. حمدا لله، فلم افقدها؛ وتم فى أواخر ما بعد الظهر الاDلاق عليها بأمان فى خزانة العينات عند العودة لأوكسفورد .

بدأت عملية الاستخلاص فى اليوم التالى. وكان لايمكن أن تسير الأمور بأفضل مما كان. غاص المثقاب بسهولة فى الضرس الثانى، وإن لم يكن ذلك بسهولة أكثر مما ينبغى ـ فهذا سيعنى أنه علامة على سوء حفظ السنّة ـ وانتشرت فى الهواء راحة احتراق خفيفة. كان هذا هو بروتين الكولاجين وقد بخرته سرعة المثقاب، وهى رائحة اعتدت أن أكرهها أثناء زياراتى الخاصة بى لطبيب الأسنان، ولكنى الآن اصبحت أحبها لأنها علامة على وجود مقدار وافر من البروتين قد خُلف فى العينة ـ وحيثما يكون البروتين يكون هناك عادة دنا. وعندما شغّلت المضخة الماصة انساب المسحوق الشاحب فى لون القشدة محلقاً خارج السنّة إلى داخل الأنبوبة. وكان هناك الكثير منه ـ ما يقل بالكاد عن ٢٠٠ مليجرام . أخذت ٥٠ مليجراما، حتى أدخر قدرا وافرا لأى تكرار، وبدأت عملية الاستخلاص .

بحلول المساء التالى كنت أعرف أن لدى دنا ميتوكوندريا من السنّة. وأخذت طول الأسبوعين التاليين أقرأ التتابعات ، وتفحصتها ثانية وتأكدت منها باستخلاص آخر لثانى مرة. كنت أنظر إلى تتابع دنا لأقدم حفرية بشرية حدث قط أن تم استخلاصها بنجاح فى أى مكان من العالم. ولكن هذا لم يكن أهم ما فى الأمر. وانما هناك قطعة حاسمة من المعلومات التى نبحث عنها مغروسة فى تفاصيل تتابع دنا نفسه. هل هذا هو التتابع نفسه كما هو فى الأوروبى الحديث بالكامل، أو أنه ذكرى غامضة لشئ انقرض الآن ؟

وجدنا الاجابة واضحة كالبلور. ذلك أن دنا القديم من كهف جوف كان أيضا حديثا بالكامل. إنه التتابع القابع فى المركز من المجموعة الأكبر من مجموعات الميتوكوندريا السبع. وهو إلى حد كبير أكثر التتابعات شيوعا فى أوروبا الحديثة؛ وها نحن قد وجدناه فى سنّة شاب قد عاش قبل وصول الزراعة لبريطانيا بسبعة آلاف عام مكتملة. ها هنا يوجد البرهان على أن هذا التتابع، وهذه المجموعة، وبالامتداد كل ما غير ذلك مما يقدر له عمر مماثل، قد وجدناهم جميعا وقد رسخوا تماما وحقيقة فى أوروبا قبل المزارعين بزمن طويل. لم يحدث لمستودع جينات العصر الباليوليثى الأعلى أن خفف بواسطة مزارعى الشرق الأوسط تخفيفا يقضى عليه. إن ما انحدر لداخلنا من الصيادين أكثر مما كان يعتقده أى فرد .

مع أن صلتى بانسان شدر لم تصل لأبعد من تثقيب إبهام قدمه، إلا أن هذا لم يكن آخر لقاء لى معه. لقد أعيد التعارف بيننا، إن جاز القول، كجزء من برنامج توثيقى تليفزيونى. يعمل فيليب بريستلى منتجا مستقلا، وقد أخذ يقدم سلسلة من برامج مبنية على علم الآثار ليعرضها فى محطة تليفزيون بأحد البلاد الغربية، وكان أحد هذه البرامج مبنى حول حفريات لقصر سكسونى فى شدر. وفى ذلك الوقت كان بحثنا على الاستمرارية الوراثية من العصر الباليوليثى حتى عصرنا الحالى قد أصبح معروفا إلى حد معقول، وقد خطر لفيليب أنه سينتج عرضا تليفزيونيا جيدا لو أمكنه من خلال دنا أن يربط بين بعض المقيمين حاليا فى البلدة وبين انسان شدر نفسه. وبدا له أن هذا سيكون معا شيقا وجديرا بصنعه؛ ولكنى شرحت له أننا قد قمنا بالفعل بمحاولة للحصول على دنا من بقايا انسان شدر ولم تنجح محاولتنا. وإذا أمكنه هو أن يحصل

على إذن من كريس سترينجر ، سأكون عندها مستعدا للمحاولة مرة أخرى، وسوف أحاول هذه المرة مع أسنانه وليس عظمة إبهام القدم، ولكن ذلك فقط بشرط واحد وهو أننا إذا لم نخرج بشئ من ذلك لايتم تصوير فيلم لنا. وأنا أعمل دائما على هذا الأساس وقد رأيت عددا أكثر مما ينبغى من البرامج التى تبدأ بتركيبة ضخمة تتوقع عند الخاتمة اكتشافا علميا عظيما، ولا تلبث أن تذوى لتصبح تجربة غير حاسمة أو غير ناجحة. وهكذا بعد الاتفاق على كل القواعد الإجرائية، وبعد أن قطعت بالحافلة رحلة أخرى تدمر الأعصاب، ومعى فى هذه المرة صندوق بجوارى يحوى حفرية هى حتى أكثر شهرة، بعد هذا كله أخذت أثقب فى معملى الضرس الأول لإنسان شدر .

ها هو المسحوق يأتى خارجا ـ ليس نظيفا تماما كما فى المادة الأقدم التى من كهف جوف، ولكنه بكمية كافية لاستخلاصه. وجدنا مقدارا من دنا يكفى لإجراء تتابع معقول ولم يدهشنا أنه يتوافق جيدا مع واحدة من المجموعات السبع. كان فيليب على نحو مفهوم يزداد توترا كلما حان الموعد المحدد لتصوير الفيلم، وقد أسعده ما تم وأخذ يرتب مباشرة للجزء الثانى من عرضه، أخذ العينات من المقيمين فى شدر. كان القصر السكسونى الذى ظهر فى برنامج آخر فى السلسلة يقع فى أراضى المدرسة الثانوية المحلية، وكان من المعقول أن يجرى اتصال بالمدرسة لنرى إذا كانوا سيوافقون على أن يشارك تلاميذهم فى البرنامج. وكنا وقتها قد صقلنا طريقتنا فى أخذ عينات دنا. فلم نعد بعد نستخدم عينات الدم ؛ ووجدنا بدلا من ذلك أنه عند حك فرشة صغيرة برفق على الداخل من الخد فإن هذا يلتقط الخلايا من ذلك السطح بقدر يكفى لأن يعطى كمية وافرة من دنا. وبعد زيارة قصيرة للمدرسة كان لدينا عشرون عينة من متطوعى الصف السادس وبعض المدرسين. ولما كنت أعرف عدد المرات التى وجدنا فيها تتابع انسان شدر فى بريطانيا الحديثة، فقد حسبت أن هناك إحتمال من خمسين فى المائه لأن أجد عينة متوافقة توافقا وثيقا ضمن العينات العشرين التى أخذناها. حصلنا على النتائج خلال أربعة ايام. كنا نعرف أسماء المتطوعين وكذلك أعمارهم (الأمر الذى ثبت بعدها أن له أهميته ) . وطلبنى فيليب هاتفيا .

وقلت له، لقد وجدنا توافقا طيبا .

وكان أول سؤال له، من هو؟

لم يكن هذا جزءا من الإتفاق. وإذا كنا قد اتفقنا على أن أعرف ما إذا كنا سنجد شخصا متوافقا من واحد من المقيمين العشرين، إلا أنى لم أوافق على تحديد هوية أى أفراد، وذلك لسبب قوى جدا. فعلى الرغم من أن الأطفال ووالديهم قد وقعوا على أنموذج بالإقرار بالموافقة على أخذ عينات دنا وعلى أن يشاركوا فى برنامج التليفزيون، إلا أنى شعرت بأن هناك مخاطرة فى أنهم ربما لم يدركوا ما سيتورطون فيه لو تفجر الاعلان عن القصة بطريقة مضخمة. ومع أنه لاتوجد وسيلة لأن نعرف مسبقا إلى أى مدى سوف تتضخم القصة، إلا أن خبرتى مع مارى موزلى وإنسان الجليد كان فيها ما يدل على هذا الإمكان .

أصبح فيليب عند هذه النقطة هائجا على نحو واضح. فهو يرى أنه لن تكون هناك أى قيمة للقصة بدون تعيين الهوية الفردية. وأرسل لى فى التو رسالة فاكس بنسخة من أنموذج الاقرار، ولكنى فى حدود ما يمكننى معرفته، كنت أرى أن هذا مجرد إجراء تقليدى وهو فى رأى لايكفى كأساس للزعم بالإقرار على إمكان تدخل وسائل اعلام عالمية فى حياة مراهق. فحصت قائمة تتابعاتنا إزاء أسماء وأعمار المتطوعين. لم تكن هناك حالة توافق واحدة بل ثلاث حالات: حالتان تتوافقان بالضبط مع انسان شدر، وحالة فيها طفرة وحيدة؛ وبينما كانت الحالتان المتوافقتان بالضبط حالتى طفلين، فإن التوافق القريب كان لمدرس، هو فى الحقيقة رئيس قسم التاريخ الذى كان ينظم تصوير الفيلم فى المدرسة، وإسمه أدريان تارجت. واتخذت قرارا بأن أكشف عن شخصية أدريان تارجت ولا أكشف عن شخصية الطفلين. وكما تبين فى النهاية، كان هذا واحدا من أفضل ما اتخذت مطلقا من قرارات. حدث بغير معرفة منى أن رتب فيليب وفريق دعايته حفل كشف جماهيرى يتم فيه تعيين أدريان تارجت كقريب لانسان شدر أمام الكاميرات وفى وجود فريق تليفزيونى للأخبار. فهم أيضا كانوا قد أخذوا يحسون بالإمكانات الضخمة للقصة. عندما ذهبت فى اليوم التالى إلى بائع الصحف لم أستطع أن أصدق عينى. كانت قصة أدريان تارجت وانسان شدر فى كل الصحف : فابتداء من صحيفة تايمز اللندنية حتى الصحيفة الصغيرة الحجم دايلى ستار كانت صورة أدريان على الصفحة الأولى وقد اتخذ وضعا بجوار قريبه المشهور الحفرى. واشتريت الصحف كلها .

انتشرت قصة انسان شدر فى العالم كله خلال الأيام والأسابيع التالية. التقيت مع أدريان تارجت فى عرض لحديث تليفزيونى. وأخبرنى كيف أن إحدى صحف الحجم الصغير المشهورة بصورها لنساء عاريات الصدر قد عرضت عليه مبلغا من خمسة أرقام (أى أنه على الأقل عشرة آلاف جنيه) ليقف لصورة وهو يرتدى زيا كفروة الأسد إلى جانب قريبه العتيق. ولما كان رجلا عاقلا، ويعى موقفه كمدرس، فقد رفض ذلك. إلا أن هذا جعلنى بالفعل أتساءل عما كانت هذه الصحيفة ستقدمه إلى فتاة مراهقة لترتدى نفس الزى أو أقل. والناس مازالوا للآن، حتى بعد مرور سنين، يتذكرون قصة انسان شدر، وإن لم يكن ذلك دائما على نحو دقيق. كنت أتحدث إلى جمهور مستمعين أمريكى فى عام ٢٠٠٠ عن موضوع مختلف تماما عندما سألتنى إحدى النساء: هل أنت الرجل الذى استخلص دنا من انسان الجبن؟ كان لدى فى وقتها، بما لايثير الدهشة، حقيبة بريد مكتظة ظلت هكذا لأسابيع بعد الاعلان عن القصة. كان الكثير من هذه الخطابات فيه مجاملة، بما فى ذلك خطاب متنور جدا من واحد من نزلاء سجن سان كوينتن فى كاليفورنيا ، وكان حريصا على مناقشة النتائج فى اجتماعهم التالى لجمعيتهم لدراسة الأنثروبولوجيا. أما الخطاب الذى برز ظاهرا فقد أتى من سكرتارية لورد باث. فقد ثبت فى نهاية الأمر أن كهوف شدر جزء من ضيعة لورد باث . وكان واضحا أنه قد قرأ القصة (وإن كنت لم أكتشف أبدا إن كان ذلك فى صحيفة التيمز ـ أو دايلى ستار) وهو يريد أن يعرف إن كان هو أيضا قريبا لانسان شدر .

الكسندر ثين، لورد باث، هو مالك لونجليت، وهذا واحد من أجمل البيوت فى انجلترا. وهو مشهور بما فى أرضه من منتزه السفارى، حيث يستطيع الزوار أن يرقبوا أسود لونجليت المشهورة وغيرها من الحيوانات الخطرة، وهم فيما يزعم آمنون داخل إحدى السيارات. ولورد باث نفسه، الذى يشار له بإعزاز على أنه خاصرة(*) لونجليت، مشهور بحياته الشخصية ذات المزاج الخاص. فهو بالإضافة إلى زوجته وأطفاله الشرعيين، لديه حظيرة ممن يسميهن زويجاته، اللاتى يعيش الكثيرات منهن فى ضيعته. كانت هذه بكل تأكيد شخصية يجب متابعتها، واتخذت طريقى فى

(*) هناك جناس ناقص بين الكلمتين الانجليزيتين Lions (أسود) و Loins (خاصرة) . (المترجم)

الأسبوع التالى متجها إلى ويلتشاير. اقتادونى إلى جناح إضافى فى أعلى طابق من هذا المنزل الفخم الإليزابيثى. بدا لورد باث نفسه، الذى بلغ الآن الستينيات وإن كان لايزال له فى عينيه ومضة الشباب، وقد ارتدى واحدا من مجموعة قفاطينه ذات الألوان الزاهية والتى كانت تبرز من خزانة ثياب على مقربة من مكتب خشبى ضخم للغاية. كانت الحياة على هواه تماما. وصب كأسين كبيرين من النبيذ الوردى من صنبور فوق الجدار أثناء حديثى معه عن الوراثيات. وبعد عدة اقداح وصلنا إلى الاختبار نفسه، وأخذ يحك بالفرشاة داخل خده. وأثناء وجبة الصباح مر أفراد عديدون آخرون خلال الجناح الاضافى، وشجع اللورد كل واحد منهم على إعطاء عينة، الأمر الذى فعلوه مبتهجين. كان من الواضح أنه محبوب جدا من هيئة العاملين عنده. وبحلول وقت الغذاء كان لدينا نتاج ستة من فرش دنا وحان الوقت لأن أرحل.

عندما عادت النتائج إلينا لم يكن مما يثير الدهشة أن لورد باث نفسه لم يكن على صلة قرابة وثيقة بإنسان شدر. لم يكن هناك أى سبب خاص يوجب هذه القرابة. إلا أن رئيس خدمه كوثبرت، الذى كان واحدا من الأفراد الآخرين الذين أعطوا عينة أثناء زيارتى للونجليت، هو الذى كان متوافقا بالضبط. وهكذا أصبح فى إمكانه بخبطة واحدة أن يطالب لنفسه بخط سلالة يمتد وراء إلى تسعة آلاف عام، بما يجعل خط سلالة آل ثين ذى الخمسمائة سنة يبدو على نحو واضح كسلالة محدثين. سألت لورد باث كيف تلقى كوثبرت ما يخصه من أنباء. هل جعلته يعيد تقييم موقفه من الأرستقراطية؟ . وأجاب بابتسامة، حسن، إنه أصبح مؤخرا يشعر بثقة شديدة .

ها نحن الآن وقد فعلنا الكثير بقدر ما يمكن لنا فعله لنرسخ دعوانا بأن الأسلاف الأمويين لمعظم الأوروبيين المحدثين كانوا بالفعل يعيشون فى أوروبا بزمن يسبق كثيرا وصول الزراعة. ولم يكن فى استطاعتنا أن نقول شيئا عن الجينات الأخرى، وإنما نحن نتحدث فقط عن دنا الميتوكوندريا؛ ولكننا على هذا الأساس كان لدينا صورة واضحة عن فترة ما قبل التاريخ الأوروبية، بُنيت على أساس دنا الحديث وكذلك أيضا دنا الحفريات، وهذه الصورة لايحدث فيها إحلال ضخم يحل فيه المزارعون مكان الصيادين جامعى الثمار، وإنما فيها استمرارية قوية تمتد وراء إلى أيام العصر الباليوليثى. لم يكن باقيا إلا نقد واحد من انتقادات كافاللى سفورزا لم

نستطع الإجابة عنه. مهما كانت نظرتنا إلى دنا الميتوكوندريا فهو فقط جين واحد، وهو هكذا عرضة للتراوحات الاحصائية التى قد تجعله لايصلح لتمثيل الإرث البشرى المتوارث ككل. لم أكن أعتقد أن هذا أمر مرجح جدا؛ ولكن ما نحتاجه للبرهنة على صورتنا عن فترة ما قبل التاريخ الأوروبية هو أن نؤكدها عن طريق جين آخر مختلف كليا .

# الفصل الثالث عشر

# الفصل الثالث عشر

## آدم ينضم إلي الحفل

رويت فى هذا الكتاب قصة هى تاريخ للعالم كما سُجلت فى جين هو أسهل الجينات قراءة، أى دنا الميتوكوندريا. فهذا إذن حتى الآن كتاب التعاليم حسب حواء. ووجه الجمال والبساطة فى النظر إلى سجل الماضى من خلال دنا الميتوكوندريا إنما هو مستقى من وراثياته الفريدة، وخاصة من الرسالة الواضحة التى تمر تقريبا بدون تغيير من جيل للآخر، ولا يحدث تعديل فيها إلا بمدى التكتكات البطيئة للساعة الجزيئية عندما تنضاف الطفرات تدريجيا طفرة واحدة فى كل مرة .

سيكون غريبا حقا لو كان هناك تاريخ آخر مختلف تماما مكتوب بالشفرة فى الجينات الأخرى التى نحملها. توجد كل هذه الجينات الأخرى على كروموسومات نواة الخلية. وحسب آخر التقديرات فإن عددها يصل إلى ما يقل هونا عن ثلاثين ألفا. ترى هل هناك ٣٠٠٠٠ نسخة مختلفة من الماضى البشرى تنتظر أن تُقرأ؟ سنجد بمعنى ما أن هذا موجود، وذلك لأن كل من هذه الجينات قد يكون له تاريخ مختلف. فقد يكون لكل منها سلف مشترك مختلف عند مكان ما من فى سياق التطور البشرى. على أنه فى حين أن جينات نواتنا قد انحدرت لنا وهى ترتشح خلال الزمان، إلا أن من المستحيل تماما متابعة كل هذه الخطوط وراء بطول مسار معروف لتحدر السلالة

بالطريقة التى أمكننا تنفيذها مع دنا الميتوكوندريا. وسبب ذلك أن جينات النواة، بخلاف دنا الميتوكوندريا ، تتم وراثتها بالتساوى من كلا الوالدين. وبينما يجد المرء أن له سلف ميتوكوندرى واحد فقط عند آخر جيل، وهو أمه، سيجد أن لديه هنا سلفين نوويين هما أمه وأبوه. ولا يبدو هذا معقدا بأكثر من اللازم. ولكن دعنا نعود وراء لجيل واحد أكثر. سيجد المرء الآن أن له أربعة أسلاف نووية ، هم أجداده الأربعة؛ ولكن سيظل لديه سلف ميتوكوندرى واحد، هو أمه. ولوعدنا وراء لجيل آخر أكثر سيكون هناك ثمانية أسلاف نووية ، هم الأجداد الكبرى؛ إلا أنه مازال هناك سلف ميتوكوندرى واحد هو جدة الأم. وهكذا فإن عدد الأسلاف النووية يتضاعف عند كل جيل. ولو عدنا وراء لعشرين جيل ، أى لما يقر من سنة ١٥٠٠ ميلادية، فإنه يمكن أن يكون هناك نظرية ما يزيد عن مليون سلف من الممكن لهم الاسهام فى جينات المرء النووية. وسنجد من الوجهة العملية أن الكثيرين من هؤلاء الأسلاف المحتملين قد يكونوا بالفعل هم الأفراد أنفسهم، وقد انحدرت خطوط سلالتهم للمرء بطول مسارات مختلفة، تتقاطع بين الذكور والإناث خلال الأجيال بطريقة لايمكن التنبؤ بها .

من المستحيل تماما أن تتابع تاريخ نسب كل الثلاثين ألف من الجينات خلال هذه المتاهة من الصلات المتبادلة. وإذا أضيف لذلك ما يدخله التوليف من بلبلة، تصبح هذه المهمة هائلة بما يثير الخدر فى العقل. معنى تغيير توزيع الكروموسومات عند كل جيل أن أى جين واحد قد يكون فى حد ذاته توليفة بين جزء من أحد الأسلاف وجزء آخر من شخص آخر. وفى الوقت الراهن يوجد من التعقد ما تستحيل معه قراءة النسخ الفردية المختلفة للتاريخ البشرى من هذه الجينات هى والاجزاء من الجينات التى توجد فى نواة الخلية. وسيتستغرق الأمر زمنا طويلا حتى نستطيع التقدم عبر هذا النوع من الملخصات الفجة للتاريخ البشرى التى كنا نحصل عليها من قبل فى أيام المقارنة بين تكرارات الجينات .

على أن هناك جين واحد ـ أو هو بدقة أكثر كروموسوم واحد ـ محصن ضد هذه التعقيدات المروعة وهو يدعى كروموسوم واى (Y)، وهو ليس له إلا هدف واحد فى الحياة: تكوين الرجال. وعندما نقارن كروموسوم واى بالكروموسومات البشرية الأخرى نجد أنه صغير ومحدود الحجم ولا يحمل إلا جينا واحدا له حقا أهميته. إنه

الجين الذى يوقف تحـول كل الأجنة البـشـرية إلى بنات صـغـيـرات. ومن غـيـر كروموسوم واى ، يكون المسار الطبيعى للأحداث التى تجرى للجنين البشرى هو أن يتنامى إلى أنثى. عندمـا يكون لدى أحد الأجنة كروموسوم واى، وعندمـا يكون هذا الجين المهم، الذى أعطى له الإسم غير المميز سرى (SRY)، جين يعمل على الوجه السليم، فإنه سوف يشغل عددا من الجينات الأخرى موجودة فوق كروموسومات مختلفة حتى توجه تنامى الجنين اتجاها يبعد به عن أن يصبح أنثى، فيتجه إلى أن يصبح ذكرا. ينشط جين (سرى) جينات على الكروموسومات الأخرى حتى تخمد تنامى المبايض وتدعم بدلا من ذلك نمو الخصى وانتاج هرمون التستوستيرون الذكرى.

هناك ملاحظتان تحددان تحديدا دقيقا الدور الذى يلعبه جين (سرى) فى تحديد الجـنـس Sex. يحدث نادرا جدا فيما يقرب من حالة واحدة من كل ٢٠٠٠٠ حالة ولادة، أن تولد بنت لديها كرومسوم واى. وتبدو هاته البنات سويات، فلديهن ذكاء سوى وهن يتنامين على نحوى سوى، وإن كن عادة أطول هونا من المتوسط. إلا أنه يحدث لهن عند البلوغ أن لا تتنامى مبايضهن ورحمهن تناميا سليما، فلا يستطعن انجاب أطفال. ويبين التحليل الوراثى لكروموسومات واى عند هؤلاء البنات أن جين (سرى) إما إنه غير موجود بالمرة أو أنه يحوى طفرة توقف عمله على الوجه السليم. هناك نوع آخر من دليل حى على أن جين (سرى) هو نفسه كافى لأن يصنع ذكرا، وهو دليل تأتى من البحوث على الفئران. الفئران الذكو لديها أيضا كروموسومات واى، وهذه تحمل أيضا ما يرادف جين (سرى) البشرى - الذى يسمى فيه نوبة من التصنيف المفعم بالخيال Sry (بدلا من SRY) وقد أجريت تجربة رائعة جدا من الهندسة الوراثية، استنسل (*) فيها جين (سرى الفأر) من فأر ذكر وزرع فى بويضة فأر مخصبة كانت من غير ذلك ستتحول إلى أنثى فأر. وعلى الرغم من حقيقة أن جنين الفأر لم يكن لديه إلا جين متنسل يعمل عليه، وليس كروموسوم واى كامل، إلا أنه تحول إلى ذكر.

(*) الاستنسال هى ترجمة Cloning التى أقرها المعجم الطبى الموحد ونحن نفضلها على «الاستنساخ» التى تستخدم من زمن فى علم الوراثة كترجمة لمصطلح آخر. (المترجم)

هكذا إذن يتحدد جنس الوليد. ولما كان الآباء ذكوراً فإن لديهم كروموسوم واى. وتحوى نصف حيواناتهم المنوية كروموسوم واى الذى يحمل جين (سرى)، ويحوى النصف الآخر كروموسوم آخر بدلا من ذلك ـ هوكروموسوم إكس (X). يعتمد جنس الوليد تماما على ما إذا كان الحيوان المنوى بالذات الذى سيخصب بويضة الأم يحوى كروموسوم إكس أو كروموسوم إكس سيكون الطفل بنتاً. وإذا كان يحمل بدلا من ذلك كروموسوم واى، سيكون الطفل ولدا. وليس للمرأة تأثير بأى حال على جنس الطفل. ترى ما هو عدد النساء فى القرون الماضية اللاتى كن سيسعدن بمعرفة هذه الحقيقة البسيطة؟ كم عدد المرات التى أُرجع فيها سبب «الفشل» فى انجاب أبناء إلى فشل متعمد أو غير متعمد من جانب الزوجات فى الحبل بصبيان؟

كما أن دينا الميتوكوندريا يتبع سلسلة نسب أموية خلال الأجيال، فإنه يمثل ذلك تماما نجد أن توارث كروموسومات واى من الآباء إلى الأبناء ينبغى أن يتبع مسارا أبويا من جيل للتالى هو صورة مرآة من مسار دنا الميتوكوندريا. وإذا أمكن تصنيف كروموسوم واى وراثيا، وإذا كان لم يشارك فى عملية توليف تؤدى إلى خلط فى الرسالة، فإنه سيكون لدينا أسباب قوية للاعتقاد بأن كروموسوم واى سيكون المكمل المثالى لدنا الميتوكوندريا فى قراءة التاريخ، تاريخ الرجال وليس النساء. كروموسوم واى يتشارك مع كل كروموسومات النواة فى أنه جزئ من دنا يمتد فى خيط طويل جدا. وبينما نجد أن دنا الميتوكوندريا له ما يزيد بالكاد عن ستة عشرة ألف وخمسمائة قاعدة فى دائرة الدنا، فإن كروموسوم واى يمتد من أحد طرفيه للآخر بما يقرب من ستة ملايين قاعدة. وقد يكون هو الكروموسوم القزم بين الكرموسومات البشرية، ولكنه مازال يحتشد فيه دنا بمقدار أكثر من أربعة آلاف مثل من مقدار دنا الميتوكوندريا. وبالإضافة فإن هناك بعض إعادة توزيع للجينات من داخله. يوجد فى نهاية كل طرف من كروموسوم واى قطاع من دنا يحدث فيه توليف مع كروموسوم إكس؛ ولكن حيث أن هذه القطاعات تشمل أقل من ١٠ فى المائة من الكروموسوم كله، فإن هذا لا يشكل مشكلة كبيرة، وسنجد أن الجينات التى تقع على الجزء المؤلف من كروموسم واى ستتبع سلسلة نسب مختلط، بحيث يحدث تبادل لا يمكن التنبؤ به بين الذكور والإناث مثلما يحدث تماماً فى كل الجينات النووية الأخرى. على أن التسعين

فى المائة الباقية من كروموسوم واى بين الطرفين المؤلفين لا يحدث فيهما تبادل. ويمرر هذا القطاع الطويل من دنا متنقلا خلال الأجيال وهو سليم. ولكن هل تكون كروموسومات واى مختلفة أحدها عن الآخر، وإذا كانت كذلك فيكف يكون اخلافها؟ لن تكون هناك أى قيمة مطلقا لكروموسومات واى فى قراءة التاريخ البشرى إلا إذا كان فيها تباين وتنوع. ولو كان كروموسمات واى كلها متماثلة بالضبط لن تكون لها فائدة بالنسبة لأهدافنا.

يدرس المتمرسون من العاملين بوراثيات الخلية الكروموسومات دراسة مكثفة تحت ميكروسكوباتهم فى معامل الوراثيات الطبية، وهم يترقبون وجود أوجه شذوذ نستطيع أن نشخص بها أمراضا وراثية مثل متلازمة داون أو أن نفسر أسباب العقم. وأثناء تواصل كل نشاطهم هذا لاحظ علماء وراثيات الخلية أن بعض كروموسومات واى تبرز بأنها أطول كثيرا من المتوسط. وكات فى هذا ما يعد واعدا؛ ولكن هذه ليست طريقة دقيقة جدا للتمييز بين كروموسومات واى على نطاق كبير. وبالإضافة فإن أطوالها غير ثابتة وتتغير من جيل للتالى. إن ما نحتاجه هو النوع نفسه من الاختبارات التى تتناول دنا كروموسوم واى مثل ذلك النوع الذى عينا به دنا الميتوكوندريا وجعله هذا النجم الساطع. وعندها ستكون لدينا طريقة مباشرة لتحديد بصمة لكروموسومات واى التى نأخذها من مئات أو آلاف المتوطعين، طريقة سهلة ورخيصة. ولكن ما هى الطريقة التى نعثر بها على قطاعات كروموسومات واى التى سوف يظهر فيها أكبر الاختلافات بين الناس؟

يتركز التنوع الثرى للميتوكوندريا فى دائرة صغيرة من دنا ليس فيها إلا آلاف معدودة من القواعد. بل وأفضل من ذلك أنمنطقة التحكم تضغط ما يقرب من ثلث تنوع كل الميتوكوندريا فى خمسمائة قاعدة لا غير يمكن تحديد تتابعاتها فى تشغيلة واحدة على الآلة الأوتوماتكية لتحديد التتابع. هل نجد شيئا مماثلا فى كروموسوم واى؟ لم تتأخر النتيجة فى أن توافينا. أخذت معامل عديدة،وهى تأمل أفضل حل، فى البحث عن اختلافات بين كروموسومات واى بتحديد التتابع فى القطاع نفسه من دنا كروموسوم واى من متطوعين تتباعد صلة القرابة بينهم ما أمكن. وفى إحدى الدراسات الأولى، تم تحديد تتابع ١٤٠٠٠ قاعدة فى كروموسومات واى لاثنى عشر

رجل من أصول جغرافية مختلفة اختلافا شاسعا. ولم يتم العثور قط إلا على طفرة واحدة. ولو كنا أخذنا ما يرادف ذلك من ١٤٠٠٠ قاعدة من دنا الميتوكوندريا بدلا من كروموسوم واى، لأظهرت لنا هذه القواعد عشرات من الطفرات فى نفس العدد من الأفراد. وقام معمل آخر بتحديد تتابع قطاع من ٧٠٠ قاعدة لأحد الجينات من كروموسومات واى لثمانية وثلاثين رجل من غير أن يعثر على فارق واحد فى أى منهم !

كان هذا كله محبط نوعا للعلماء الذين شاركوا فيه (وحمدا لأنى لم أكن واحدا منهم). وحدث الكثير من حك للرؤوس. لماذا تكون كروموسومات واى متشابهة هكذا فى كل أرجاء العالم؟ لما كانت كروموسومات واى لا تحمل تقريبا أى جينات، وهى مليئة بدنا «اللغو» Junk Dan) الذى ليس له وظيفة واضحة، قد كان من المتوقع أنه ينبغى أن يوجد تباين على كروموسوم واى بدرجة أكبر وليس أقل مما على الكروموسومات العادية الأخرى الغنية بالجينات. والطفرات تحظى بالحرية فى التراكم فى دنا «اللغو» لأنها لا تؤدى أى عمل، وبالتالى فإن تتابعها بدقة هنا لايهم حقا. معظم الطفرات التى تحدث فى جينات لها بالفعل وظائف مهمة تعوق العمل السليم لهذه الجينات وسرعان ما يتم التخلص منها بالانتخاب الطبيعى. لاشك أنه كان من الأمور الملغزة أن نجد طفرات قليلة قلة بالغة هكذا على كروموسوم واى.

أكثر نظرية شائعة طُرحت لتفسير هذا النقص فى التباين هى أن له علاقة بإحدى الحقائق، وهى أن الرجال فى الظروف الملائمة يستطيعون أن يكون لهم أطفال أكثر كثيرا من النساء. وإذا كان قد حدث فى الماضى قلة فقط من الرجال لديهم أطفال كثيرون وبالتالى أولاد كثيرون، فإن ما عندهم من كروموسومات واى ستنتشر سريعا على حساب كروموسومات واى التى عند معاصريهم التعساء الحظ من الذكور لديهم أطفال أقل أو ليس لديهم أطفال مطلقا. وإذا كان هذا قد حدث كثيرا، كما تذهب إليه النظرية، سيكون لدينا حاليا من كروموسومات واى التى فيها اختلاف عدد أقل كثيرا مما لو كان كل الرجال لديهم تقريبا العدد نفسه من الأطفال. ومن الحقيقى إنه كان هناك بعض ذكور هم بالذات وافرى النسل. وصاحب الرقم القياسى العالمى فى ذلك هو مولاى اسماعيل امبراطور مراكش الذى يُزعم أن كان لديه سبعمائة إبن

(ويُفترض بالتالى أنه كان لديه عدد مماثل من البنات) عندما أصبح يبلغ التاسعة والأربعين ى ١٧٢١ . وقد مات فى ١٧٢٧ـ وإذن فقد كان لديه ستة أعوام لينجب بعض المزيد. وأكثر النساء انجابا يصل سجلها وراء ذلك بكثير. وهى السيدة فيودورا فاسيليف، المرأة الروسية التى انجبت تسعة وستين طفلا بين ١٧٢٥و ١٧٦٥ . وكانت ولاداتها كلها عديدة المواليد ـ ستة عشر زوجا من التوائم، وسبعة مجموعات من توائم ثلاثية، وأربعة مجموعات من توائم رباعية ـ وبهذا كانت أيضا امرأة من هذا الوجه تتقيد قدرة المرأة على انجاب أعداد كبيرة من الأطفال بسبب بيولوجيتها، التى تحدد لها حملا واحدا لكل سنة بأقصى حد. أما الرجال فهم من الناحية الأخرى غير مقيدين بهذا الجدول الزمنى ويستطيعون، نظريا، أن يكون لهم آلاف من الأطفال. ولكن هذا التخيل لذكور كثيرى الإنجاب على نحو هائل ينشرون بذورهم فى العالم كله، ومن ثم يقللون من تباين كروموسومات واى بانجازاتهم المذهلة من تعدد الزوجات، قد ثبت فى النهاية أنه لا يزيد عن أن يكون ما هو عليه. فهو مجرد خيال: ظلت المعامل تكدح فى العالم كله كدحا شديدا خلال السنوات العشر الأخيرة ونتج عن ذلك أنه قد وجدت طفرات كثيرة على كروموسوم واى رغم كل ما كان يقال.

نتأتى هذه الطفرات فى نوعين أساسيين. الأول يماثل بالضبط تلك الطفرات التى تعودنا من قبل أن نراها فى دنا الميتوكوندريا: تغير بسيط من إحدى القواعد للأخرى. على أن الطفرات هنا، بخلاف طفرات الميتوكوندريا التى تنضغط باتساق فى منطقة التحكم، فهى تتوزع على مسافات غير منظمة بطول كروموسوم واى كله. وهذا عمليا مصدر للإزعاج لأن كل طفرة منها يجب أن تختبر على انفراد، على أن هذا ليس بالعقبة التى لا يمكن تذليلها. والنوع الآخر من الطفر نوع يقل شيوعه جدا فى الميتوكوندريا، وإن كنا قد قابلنا بالفعل مثلا واحدا منه فى عينات البولينيزيين، وذلك حيث وجدنا نقصا لتسع قواعد من دائرة دنا الميتوكوندرى. وعند تدقيق النظر فى تتابع دنا حول هذه المنطقة كشف ذلك عن حقيقة أن هذا ليس نقصا فى دنا الميتوكوندريا البولينيزى بقدر ما هو فى الحقيقة نوع من المضاعفة، مضاعفة لهذا القطاع ذى القواعد التسع فى سائرنا. وهذا النوع من الطفر حيث تتكرر قطاعات قصيرة من دنا المرة بعد الأخرى، يشيع إلى حد ملحوظ بين كروموسومات النواة،

ومما يُحمد أن كروموسوم واى من هذه الناحية ليس بالاستثناء. فقد اكُتشفت عشرات من هذه القطاعات المتكررة على كروموسوم واى، ويكمن الفارق بين الأفراد فى عدد التكرارات. ولحسن الحظ أن هذا شئ يسهل قياسه. فجأة كشف هذا المصدر الغنى للتباين عن أن هناك آلاف من كروموسومات واى المختلفة والتى يمكن تمييز الواحد منها عن الآخر على أساس هذين النوعين من الطفر. وهكذا أصبح تعيين بصمة وراثية لكروموسومات واى حقيقة واقعة.

لما كان العلماء الذين شاركوا فى العثور على هذه الطفرات المؤيدة قد ناضلوا نضالا شديدا فى ذلك، فإن المعامل كانت حريصة جدا فى اختيار من تخبرهم عند العثور على طفرة جديدة. وترتب على ذلك أن نظمت المعامل أنفسها فى زمرات متنافسة استخدمت مجموعات مختلفة من الطفرات فى تعيين بصمة كروموسومات واى؛ ولا يوجد حتى الآن معيار مشترك. ويعنى هذا أنه قد أُنتجت شبكات تطورية مختلفة بواسطة الاتحادات المعملية المختلفة. وهذا موقف مؤقت لاغير، وإنى لآمل وأتوقع أنه سيحدث فى المستقبل القريب توافق بينها فى مخطط يستطيع كل واحد تقبله. ولكن كيف يبدو الأمر الآن؟ وعلى وجه الخصوص، هل تاريخ أوروبا الذى يكشف عنه كروموسوم واى يحمل أى مشابهة للتاريخ الذى نقرآه من دنا الميتوكوندريا الذى يشكل أساس هذا الكتاب؟ هل نسخة كروموسوم واى عن الأحداث تتفق أو لا تتفق مع دنا الميتوكوندريا فى أن تؤكد تأكيدا له هذا الثقل على أن العصر الباليوليثى هو مصدر إرثنا المتوارث؟ وبكلمات أخرى هل يتفق تاريخ الرجال مع تاريخ النساء؟ أتت الإجابة عن ذلك فى مقال نُشر فى نسخة ١٩ نوفمبر ٢٠٠٠ من مجلة «ساينس»

«الإرث المتوارث من (الهوسابينز) الباليوليثيين إلى الأوروبيين الحاليين: منظور لكروموسوم واى» عنوان مقال هو الذروة لتعاون كبير بين علماء من إيطاليا وشرق أوروبا والولايات المتحدة. وقد طلبت منى هيئة الإذاعة البريطانية أن أعلّق يوم نشره، وأرسلت لى بالفاكس نسخة من خلال الجمعية الملكية فى لندن حيث كنت أحضر هناك اجتماعيا علميا. ما إن وصل إلى الفاكس حتى أخذته إلى إحدى غرف الجلوس التى تطل على منتزه سانت چيمس وجلست هناك. غاص قلبى بين ضلوعى عندما

أخذت أفحص القائمة الطويلة للمؤلفين فى بداية ورقة البحث. كان هناك قبل الاسم الأخير إسم ل. لوكا كافاللى سفورزا. كان من الصعب على بعد كل معارك السنوات الأربع السابقة أن أتوقع أن خصمى القديم سيتفق معى أخيراً.

حين أخذت فى قراءة المقال، أمكننى أن أدرك أنه قد بُنى عموما على خطوط مشابهة لمقالنا عن الميتكوندريا فى ١٩٩٦. فقد عينوا بصمة كروموسومات واى لدى ١٠٠٧ من الذكور من الذكور من خمسة وعشرين موقعا فى أوروبا والشرق الأوسط. ثم إنهم كما فعلنا بالضبط رسموا إطارا تطوريا وعينوا المجموعات. واكتشفوا وجود عشر مجموعات من كروموسومات واى بدلا من السبع التى وجدناها فى الميتوكوندريا. ثم إنهم قدروا أعمار هذه المجموعات، كما فعلنا، من الطفرات المتراكمة داخل كل مجموعة. أخذت أقلب الصفحات بإنفعال متزايد. ما الذى ستكونه إعمار هذه المجموعات؟ هل ستكون فى أغلبها اليوليثية، مثل المجموعات الست من بين مجموعات الميتوكوندريا السبع؟ أو أنها ستكون أحدث كثيرا؛ فى زمن العصر النيوليثى والمزارعين الأوائل؟ كنت ولا ريب أعرف ما الذى أتوقع أنا تقوله الورقة، باعتبار مركز لوكا المبرز كمؤلف وآرائه المشهورة عن حجم التأثير الوراثى للزراعة. كانت الورقة مليئة باحصائيات غزيرة، إلا أنه عند الصفة قبل النهائية ذهبت عيناى مباشرة إلى الفقرة المهمة .كانت تبدأ بأنه تم إجراء تحاليل تباينات التتابعات فى دنا الميتوكوندريا فى العشائر الأوروبية، وذكرت الورقة مرجعا لذلك هو ورقتنا فى ١٩٩٦. وتواصل الورقة القول بأنه، تطرح هذه البيانات أن المستودع الجينى يحوى ما يقرب من ٨٠٪ من سلف باليوليثى و٢٠٪ من سلف نيوليثى. كان هذا منصفا. واصلت القراءة إلى الجملة التالية، متوقعا أن تبدأ الورقة فى دحض موقفنا. ولكنها لم تفعل. وقرأت بدلا من ذلك كلمات تقول، وبياناتنا تدعم هذا الاستنتاج.

لم أستطع أن أصدق ذلك. وانساب خارج جسدى كل توتر . هكذا انتهت المعركة لقد حصرنا فى معصرة لأربعة أعوام ونصف العام. وتحملنا أهوال اتهامنا بأن معدل الطفر فيه خطأ، وأن توليف الميتوكوندريا يشوش كل شئ ، وأن منطقة التحكم غير موثوق بها مطلقا. أما الآن فقد انتهى الأمر . فدنا الميتوكونوريا هو وكروموسوم واى يرويان القصة نفسها. وتاريخ الرجال يتطابق مع تاريخ النساء . وأمكن لنا أخيرا أن

نتفق أنا ولوكا. كانت معركة شاقة، ولكنها منصفة. ولاريب أن المزارعين النيوليثيين كان لهم اهميتهم؛ ولكنهم قد أسهموا فقط بما يقرب من خمس جيناتنا. وصيادوا العصر الباليوليثى هم الذين كوّنوا الجزء الأساسى من مستودع الجينات الأوروبى الحديث.

# الفصل الرابع عشر

# الفصل الرابع عشر

## البنات السبع

استخلصنا من البقايا الموجودة فى ممر شدر برهانا مباشراً على الاستمرارية الوراثية بين أناس يعيشون اليوم وبين صائدى العصر الباليوليثى الأعلى. ونحن نعرف الآن أن هذا الخيط غير المنقطع، والذى تم تسجيله بدقة وأمانة فيما لدينا من دنا، هو خيط يمتد وراء إلى ما يتجاوز بدايات التاريخ، وراء العصور الحديدية والبرونزية والنحاسية حتى عالم قديم من الجليد والغابات والتندرا. ولا يفصل بين دنا الذى وجدناه فى انسان شدر وبين دنا الذى وجدناه فى فردين من سلالة معاصرة تماما وهما أدريان تارجت وكوثبرت رئيس الخدم، لا يفصل بين هؤلاء إلا النبضات البطيئة أقصى البطء للساعة الجزيئية. وعندما أجرينا إعادة بناء تطورية للأحداث على أساس دنا الذى أُخذ من آلاف من الأوروبيين المعاصرين وجهنا ذلك إلى هذا الإستنتاج، ثم وجدنا فى النهاية دليلا فيزيقيا يؤيد صحته. وها نحن الآن لدينا أيضا إثبات حاسم من منظومة وراثية مختلفة تماماً، هى كروموسوم واى، يؤكد أن جذورنا الوراثية ترجع حقا وراء إلى أعماق العصر الباليوليثى .

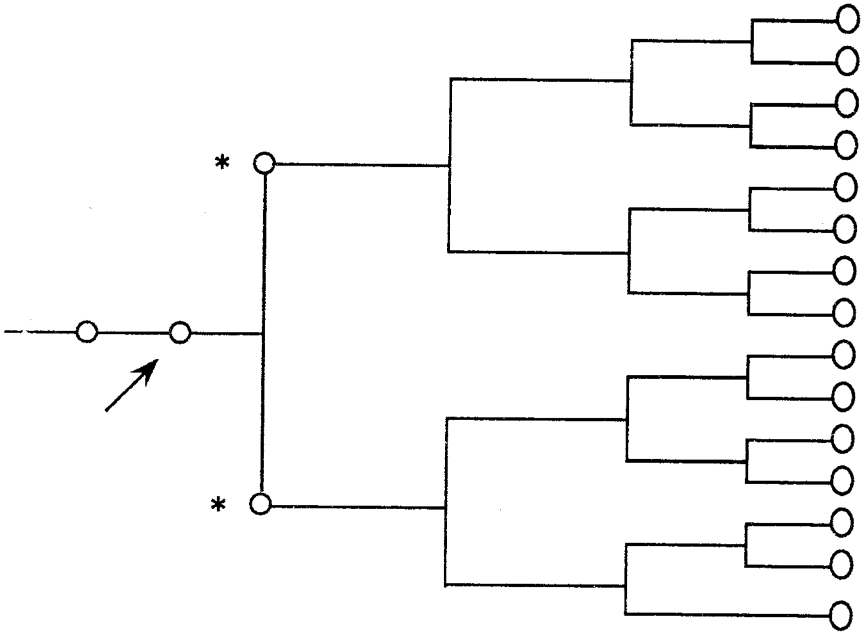
تعين لنا مما أعدنا بناءه من أحداث وجود سبع مجموعات وراثية أساسية بين الأوروبيين. ووجدنا داخل كل من هذه المجموعات أن تتابعات دنا إما أنها تتطابق أو

أنهـا تتشـابه جـدا إحـداها مع الأخـرى. ونجـد أن مـا يزيد عن ٩٥ فى المائة من الأوروبيين المحليين المعاصرين يتوافقون مع الواحدة أو الأخرى من هذه المجموعات السبع. يعتمد تفسيرنا لفترة ما قبل التاريخ الأوروبية وما فيه من تأكيد على أهمية دور الصيادين جامعي الثمار من العصر الباليوليثى، يعتمد على تحديد عمر هذه المجموعات، وقد استنتجنا هذه الأعمار بحساب متوسط عدد الطفرات التى وجدناها فى كل الأعضاء المحدثين للعشائر السبع المختلفة. وأعطانا هذا قياسا لعدد المرات التى دق فيها جرس الساعة الجزيئية داخل كل عشيرة. وبمعرفة معدل سرعة تكتكة الساعة، أمكننا بعدها استنتاج ما يكونه عمر كل عشيرة فى الواقع. يتـراكم المزيد من التغيرات عبر آلاف السنوات فى المجموعات القديمة، وعلى الرغم مما تكون عليه الساعة الجزيئية من بطء إلا أنها ستكون قد دقت لمرات أكثر. ومن الناحية الأخرى نجد أن المجموعات الصغيرة العمر لم يكن لديها الوقت الكافى لتراكم تغيرات بهذه الكثرة، وتكون تتابعات دنا للأفراد داخل المجموعة الصغيرة العمر أكثر تشابها .

تتراوح أعمار المجموعات السبع بين ٤٥٠٠٠و١٠٠٠٠ سنة. ما تخبرنا به فعلا هذه التقديرات هو طول الزمن الذى استغرقته كل الطفرات التى نراها داخل المجموعة حتى تنشأ عن تتابع وحيد أصلي. وسنصل عن طريق الاستدلال المنطقى الخالص إلى استنتاج لا مفر منه وإن كان يأخذ بالأنفاس، وهو أن التتابع الوحيد الأصلى الموجود فى الجذر من كل مجموعة من المجموعات السبع إنما حُمل أصلا بواسطة امرأة واحدة فقط فى كل حالة. ومن ثم فإن الأعمار التى أعطيناها لكل مجموعة من المجموعات تصبح تقديرا للزمن الماضى الذى كانت تعيش فيه حقا هاته النسوة السبع، أمهات العشائر. وحتى أبث الحياة فيهن لم يتطلب الأمر إلا أن أمنحهن أسماء وأن أثير فى نفسى وفى كل من يسمع عنهن فضولا شديدا حول حياتهن. هكذا أصبحت أورسولا وإكزينيا وهيلينا وفيلدا وتارا وكاترين وياسمين، كلهن أناسا حقيقيات. وقد اخترت أسماء تبدأ بالحرف الأبجدى الذى عُرفت به كل مجموعة منذ اتخذنا نظام التصنيف الأبجدى لدى

أنتونيو تورونى. أورسولا (Ursula) هى الأم العشائرية للمجموعة يو (U). أما المجموعة هـ فتوجد هيلينا عند أصلها. وياسمين (Jasmine) هى السلف المشترك للمجموعة جى (J)؛ وهلم جرا. لم تعد هذه بعد مفاهيم نظرية تعتم عليها الاحصائيات وخوارزميات الكمبيوتر؛ وإنما أصبحت نساء حقيقيات. ولكن ما الذى كن يشبهنه، هؤلاء النساء اللاتى يرتبط بِهن كل فرد تقريبا فى أرروبا من خلال خيط لا ينقطع يكاد يكون كحبل سرى يمتد وراء فى أعماق الماضى ؟

حتى تتأهل امرأة لأن تكون أما لعشيرة يتطلب الأمر خصائص معدودة. أولها أن الأمر يستلزمِ أنِ يكون لها بنات. وهذا واضح، لأن الجين الذى نتابعه، دنا الميتوكوندريا ، يمرَّر من الأم لابنتها. وإذا لم يكن لدى المرأة سوى أبناء فإنها لايمكن أن تكون أما لعشيرة لأن أطفالها لن يمرروا أبدا دنا الميتوكوندريا الذى تلقوه منها. وإذن، فإن هذه هى القاعدة الأولى. والثانية هو أنه يجب أن يكون لهذه المرأة ابنتان اثنتان على الأقل. ومن السهل أن ندرك السبب بأن ننظر للأمر من ناحيته الأخرى، أى من الحاضر إلى الماضى. أم العشيرة هى أحدث سلف أموى يتشارك فيه كل أعضاء العشيرة. هيا نتخيل عشيرة فيها عشرة ملايين فرد من الاحياء، ولنتخيل أننا نعرف أحسن المعرفة ما بينهم جميعا بالضبط من صلة قرابة عن طريق سجل المواليد، والزيجات والوفيات. عندما نرجع وراء فى الزمن جيلا بعد جيل، سنرى الخطوط الأموية وهى تنضم معا بطيئا . سوف تتجمع خطوط الأشقاء والشقيقات عند أمهم بعد جيل واحد فقط. وبعد جيلين سوف ينضم أبناء الخئولة عند جدتهم الأموية، أى أم أمهم. وعند ثلاثة أجيال مما مضى سيكون ما ينضم معا هو خطوط أبناء الدرجة الثانية من الخئولة وذلك عند الجدات الكبرى الأموية. وهلم جرا. وسنجد عند كل جيل أن هناك أفرادا أقل وأقل من العشيرة ممن لديهم سلالة أموية تعيش الآن . ونجد فى النهاية، منذ مئات أو حتى آلاف الأجيال ، أن هناك امرأتين فقط فى العشيرة تستطيعان الادعاء بأن لهن سلالة أموية تعيش فى القرن الحادى والعشرين .




شكل (٥)

وإذا واصلنا الرجوع وراء، سوف يتجمع الخطان الأمويان لهاتين المرأتين عند امرأة واحده ـ أم العشيرة الحقيقية. وحتى تكون فى هذا الموقف يجب أن يكون لديها ابنتان اثنتان وليس واحدة .

حتى تتضح هذه النقطة المراوغة نوعا دعنا نلقى نظرة على شكل(٥) . لقد رسمت فيه سلسلة نسب أموية متخيلة لخمس عشرة امرأة حية، تمثلهن الدوائر البيضاء على الجانب الأيمن. وأحدث سلف مشترك لكل الخمس عشرة امرأة هى فقط السلف المشار إليها بالسهم. وأم هذه الأخيرة هى أيضا السلف الأموى لكل النساء ولكنها ليست الأحدث. وإنما الأحدث هى ابنتها. ونجد بما يساوى ذلك أن ابنتيها التى رسمت عندهما العلامة النجمية، كلاهما سلف أموى لنساء أحياء، ولكن أيا من البنتين ليست السلف الأموى لكل النساء الخمس عشرة. وإذا سمينا هذه عشيرة، فلا تكون أم العشيرة إلا امرأة واحدة فقط هى المشار لها بالسهم. وتنطبق القاعدة نفسها بالضبط سواء كان

فى العشيرة خمسة عشر فردا أو خمسة عشر ألف أو خمسة عشر مليون. فسيظل هناك أم واحدة فقط للعشيرة .

لا يلزم أن تكون ام العشيرة هى المرأة الوحيدة الموجودة وقتها بل وهى بكل تأكيد ليست كذلك. ولكنها المرأة الوحيدة التى تتصل بهذا الخيط الأموى غير المنقطع اتصالا ينحدر مباشرة إلى يومنا الحالى. ومعاصراتها سيكون للكثيرات منهن هن أنفسهن بناتهن وحفيداتهن، ولكنهن لسن أمهات عشائر لأنه يحدث عند نقطة معينة بين وقتها والوقت الحالى أن سلالتهن فى الخط الأنثوى إما أنه لا يكون لهن أطفال أو أنهن ينجبن فقط أولادا وهكذا تموت الخطوط مندثرة. وما دمنا بالطبع لا نمتلك سجلات تعود وراء لأكثر من مئات معدودة من السنين، ناهيك عن آلاف معدودة، فإننا لايمكن أبدا أن نأمل فى معرفة سلسلة النسب المضبوطة بطول المسار وراء إلى أم العشيرة. وكل ما نستطيعه هو أن نستخدم تتابعات دنا والتكتكات البطيئة للساعة الجزيئية حتى نعيد بناء الأحداث الرئيسية بينما تظهر الطفرات ببطء فى هذه الخطوط الأموية. ومع أننا لا نستطيع قط أن نصل إلى إعادة بناء سلسلة النسب الحقيقية بناء متقنا، إلا أن هذا لايؤثر فى الحتمية المنطقية لوجود أم واحدة فقط لكل عشيرة. فهذا استنتاج لا مفر منه .

أم ما يظل مفتوحا للنقاش بشأنه فهو التوقيتات والأماكن المضبوطة التى عاشت فيها هاته النسوة السبع. وقد حسبت أحسن ما أمكننى تقديره من التوقيتات بإيجاد حاصل جمع الطفرات التى تراكمت فى كل من العشائر السبع. واخترت مواقع للنساء السبع، هى أيضا افضل ما استطعت تقديره، حيث قدرتها باستقطارها من التوزيعات الجغرافيه الحالية للعشائر وفروعها المختلفة.

وعلى وجه العموم، فإن الأصل الجغرافى المرجح لإحدى العشائر لا يكون بالضرورة هو المكان الذى تشيع فيه العشيرة أكثر الشيوع فى يومنا هذا ولكنه المكان الذى تكون العشيرة فيه أكثر تباينا. وكمثل إذا عدنا وراء إلى المحيط الهادى، فإن العشيرة الشائعة جدا فى بولينيزيا لم يكن أصلها هناك. وعلى الرغم من وفرة عددها لأقصى درجة إلا أنه لا يوجد إلا تنوع قليل جدا داخل العشيرة فى بولينيزيا: فمعظم البولينيزيين الموجودين اليوم فى تلك العشيرة لديهم تتابعات دنا نفسها. وبناء على

الأسس الوراثية وحدها، فإن الأرجح كثيرا أن يكون أصل العشيرة فى مكان أبعد غربا عند جزر إندونيسيا الموجودة حول ملقا. وعلى الرغم من أن العشيرة ليست منتشرة بالذات فى يومنا هذا فوق ملقا، إلا أنه يوجد من داخل العشيرة فى ملقا تباين أكثر كثيرا مما فى بولينيزيا. ولم ينتقل للخارج إلى بولينيزيا سوى جزء من السكان، وبالتالى فإن التنوع يقل هناك داخل العشيرة. ونجد عند أهل تايوان المحليين، أن التنوع فى داخل العشيرة يكون حتى بدرجة أكبر، على الرغم من أن العشيرة هنا ليست شائعة بوجه خاص، الأمر الذى يماثل الحال فى ملقا. وهذا يجعل من المرجح أن تكون تايوان هى الأصل القديم للعشيرة البولينيزية بما هو أقدم حتى من ملقا. عندما نصل إلى أوروبا، نجد أنه على الرغم من أننا نفتقد البساطة الناجمة عن التعامل مع سكان الجزر المنعزلة، إلا أن الاعتبارات نفسها تنطبق هنا أيضا. فمن الأرجح أن تكون أصول العشيرة قريبة من المواقع التى يكون فيها أفراد العشيرة فى يومنا هذا على أقصى درجة من التباين. وحتى مع هذا، إلا أن هذه المحاجة النظرية إلى حد ما يجب أن تلطف بالناحية الواقعية. فأم العشيرة التى يبلغ عمرها عشرون ألف سنة لا يمكن أن تكون قد عاشت فى شمال اسكتلندا، حتى وإن كان هذا هو المكان الذى يوجد فيه أقصى تباين للعشيرة فى يومنا، وذلك لسبب عملى جدا هو أن اسكتلندا وقتها كانت مغطاة بالجليد. وأنا أقر صراحة بأن هناك عنصر له قدره من اللايقين بالنسبة للمكان الذى عاشت فيه بالضبط هاته النسوة. وفى حين أننى فى الحقيقة قد أحس بما ينذر بالخطر لو كان هناك قدر مساو من اللايقين يحيط بما يكمن من ضبط علمى فى الأساس من علم الوراثة، إلا أننى أشعر على نحو ما أنه لايعد من غير الملائم أن يوجد عنصر من الإلغاز يحيط ببعض النواحى المتعلقة بكل من هاته النسوة السبع.

مع تزايد استحواذ هؤلاء النساء السبع على تفكيرى، أخذت أتخيل ما الذى كان يبدو عليه وجودهن حقا. وامتلكنى فضول شديد حول حياتهن. وإذا كنت قد تركت علم الوراثة يوجهنى إلى الأزمنة والأماكن التى يرجح أكبر ترجيح أن أمهات العشائر السبع قد عشن فيها، فقد اعتمدت على سجلات راسخة عن الأثريات والمناخ لأنوّر نفسى بمعلومات عنهن. يتم الاحتفاظ بسجل درجات الحرارة فى الماضى داخل

القلوب المجمدة التى تؤخذ من قلنسوات الجليد القطبية. ومع ارتفاع وانغمار الشواطئ فإنها تصنع علامة لتغيرات مستوى سطح البحر التى ظلت ملمحا له وجوده طيلة الخمسين ألف سنة الأخيرة. وتترك الحياة النباتية علامتها فى حبوب اللقاح التى تظل باقية لآلاف السنين بعد أن تطرحها الزهرة التى صنعتها. وعندما تستخرج بالحفر الأدوات المصنوعة من الحجر والعظم من أماكن سكنى البشر، فإن تغير طرازها يسجل انحسار أو تدفق التقدم التكنولوجى. ويخبرنا ما يوجد من فضلات عظام الحيوانات والسمك فى نفس المواقع بما كان عليه غذاء أسلافنا. وكل هذه القطع من الأدلة المادية تتجمع مع الوراثيات لتعيد تخليق الحياة المتخيلة لهاته النسوة السبع، أورسولا، وإكزينيا، وهيلينا، وفيلدا، وتارا، وكاترين وياسمين. لقد كن بشرا حقيقيات، ويتطابقن تقريبا من الناحية الوراثية معنا، نحن سلالتهن، وإن كنا نعيش فى ظروف مختلفة جدا. لابد وأنهن قد عشن حياه رائعة .

هيا معى إذن فى رحلة لأعماق الماضى. سوف نستهدى بالخيوط الوراثية غير المنقطعة التى تربطنا بأسلافنا، وسوف نتمكن بذلك من السفر وراء إلى زمن يسبق فجر التاريخ، إلى عالم من الجليد والثلج، عالم من جبال جرداء، وسهول لانهاية لها، حتى نلتقى بهاته النسوة الرائعات ـ البنات السبع لحواء .

# الفصل الخامس عشر

# الفصل الخامس عشر

## أورسولا

ولدت أورسولا فى عالم يختلف تماما عن عالمنا . كان الجو منذ خمسة وأربعين ألف عام أبرد كثيرا مما هو عليه الآن، وقد ظلت برودته تزداد فيما تلى من آلاف السنين ليصل بنا إلى العصر الجليدى العظيم. ولدت أورسولا فى كهف ضحل فى صخر الجروف عند سفح ما يسمى الآن جبل مونت بارناسوس، على مقربة مما أصبح فيما بعد الموقع الاغريقى الكلاسيكى لديلفى(*). تطل فتحة الكهف على سهل واسع يقع لأسفل بألف قدم ويؤدى بعيدا إلى البحر على بعد عشرين ميلا إلى الجنوب. ويمتلؤ هذا السهل نفسه فى يومنا بالخضرة القاتمة لأيكات الزيتون العتيقة؛ أما وقتذاك فقد كان له منظر خلاء طبيعى تتناثر فيه أراضى غابات تتقارب محتشدة إزاء سفوح الجبال بينما تنتشر وراءها أراضى عشبية مفتوحة. وكان خط الساحل أبعد بعدة أميال من الكهف عما هو عليه الآن. وقد ترتب ذلك على أن سطح البحر كان أكثر انخفاضا ، وقد كان هذا سائدا عندما زاد انحباس مياه المحيطات فى جليد وثلج القلنسوات القطبية بينما المثلجات(**) الهائلة تملأ وديان سلاسل الجبال العظيمة.

(*) ديلفى مدينة إغريقية قديمة اشتهرت بهيكل للكهنة العرافين . (المترجم)

(**) المثلجة تجمع جليدى عظيم ثابت قد يتحرك فى مجار تشبه الأنهار . (المترجم)

واستمرت درجات الحرارة تنخفض لخمسة وعشرين ألف سنة أخرى كجزء من دورة المناخ المنتظمة التى تواصلت لمدة لا تقل عن أربعمائة ألف عام والتى سوف تستمر بلا شك لزمن بعيد فى المستقبل .

كانت أورسولا بالطبع لا تدرك تماما هذه التغيرات طويلة المدى ـ بما يشبه كثيرا حالنا اليوم فى حياتنا اليومية. فما يهمها هى وأفراد عصابتها الخمسة والعشرين هو ما هو موجود الآن، وموجود هنا. وأورسولا هى ثانية أطفال أمها . أما الطفل الأول فقد أخذه فهد عندما كان فى الثانية من عمره لاغير، أثناء غارة على مخيم مؤقت فى ليلة مظلمة. وهذا حدث مأساوى وإن لم يكن بغير الشائع فى عالم أورسولا. فكثير ما كان الأطفال، وأحيانا أيضا البالغين، يتم اصطيادهم ليقتلوا ويصبحوا طعاما للأسود والفهود والضباع. وعلى الرغم من أن أم أورسولا تلقت ضربة شديدة محزنة عندما فقدت طفلها الوحيد، إلا أن هذا كان يعنى على الأقل أن فى إمكانها أن تصبح حبلى مرة أخرى. ذلك أنها أثناء إرضاعها لإبنها قد توقفت دورات طمثها، ولم تعد تنتج بويضات ولم يكن فى إمكانها أن تحمل. كان هذا تكيف تطورى متعمد للمباعدة فى إنجاب الأطفال. فلا يتم حمل آخر إلا بعد أن يستطيع أحد الأطفال أن يمشى مشيا حسنا يتيح له أن يتابع سرعة الهجرات الموسمية لعصابته. وهذا يمكن أن يستغرق ثلاثة أعوام أو حتى أربعة. وهكذا فبعد أن فقدت الأم ابنها بسنة، أنجبت أورسولا .

كان ذلك فى مارس، ونهار الأيام يزدادا طولا وقد تحركت العصابة بعيدا عن الساحل حيث أمضت الشتاء. إنه وقت طيب من السنة؛ وأم أورسولا ظلت دائما تتطلع إلى الربيع. يكون الساحل فى الشتاء رطبا تعسا. وليس هناك كهوف للاحتماء، ويكون عليها أن تبذل ما فى وسعها فى أماكن إيواء فجة من الخشب وجلود الحيوان. لم يكن هذا يشابه كثيرا ما يكون سكنا، وأقل ما يقال أن المعيشة شاقة ومتعبة. إلا أنه كان عليهم أن يهبطوا من الجبال: فالجو بارد هناك فى أعلى برودة أكثر مما ينبغى، وعلى أى حال، فإن كل حيوانات الصيد التى تعتمد عليها معيشتهم كانت قد تراجعت إلى الأراضى المنخفضة. هناك الكثير من هذه الحيوانات ولكن الإمساك بها صعب. كان صيد أم أورسولا المفضل بالذات هو ثور البيسون الذى يتجمع فوق السهل بأعداد معقولة فى هذا الوقت من السنة. إلا أنه كان يستحيل عمليا صيده على الأقدام وفى

الخلاء المفتوح. إنها مهمة صعبة خطرة. بينما هم أنفسهم فى حال من الاحتراس والجوع ومزاجهم منحرف أشد الانحراف. فمن عام واحد فقط ديس رجلان حتى الموت فى اندفاع جماعى لقطيع؛ ومن وقتها قرر الجميع أن الأمر لايستحق القيام به لاغير، وأصبح صيد البيسون محظورا فى الشتاء . وخسارة اثنين من الصيادين من هذه العصابة الصغيرة أمر خطير، لأنه يعنى وجود أفواه إضافية يجب إطعامها تتألف من النساء الأرامل وأطفالهن. على أن العصابة كانت لا تبقى حية إلا بالتعاون، ولم يكن هناك أى طرح لترك المعولين لمصيرهم .

وحيث أنه لم يعد من الوارد صيد البيسون، فإن الطعام الوحيد الذى كان يدخل إلى مخيم الشتاء هو إما فضلات تنتزع من جثث الحيوانات أو أيل أحمر عارض أمكن اصطياده فى كمين بالغابات فى أعلى السفوح. وانتزاع الفضلات عمل يثير اكتئاب الصيادين، وليس بلا خطر. فهم يسيرون أميالا، وقد أبقوا عيونهم مفتوحة ليروا أى علامات لافتراس قام به أسد أو فهد. وقد يكونوا محظوظين ويرصدوا طيور الحدأة وهى تحوم فى دائرة فوق الرؤوس إن كان اليوم صحوا، ولكن ما كان يحدث غالبا أن يكون الأمر لاغير مواصلة لسير مجهد حول الدائرة المعتادة وهم يستمعون إلى اصطكاك الأسنان المرعب للضباع وهى تقاتل حول الجثة التى تختفى سريعا. ويجب أن يكون هناك على الأقل خمسة أفراد للقيام بغارة ناجحة ضد زمرة من الضباع. ويحدث هؤلاء الأفراد أكبر ضجة ممكنة، ويجرون الجثة ويشتتون الضباع قبل أن تجد هذه الوحوش الفرصة لإدراك ما يحدث. ثم يأخذ اثنان من مجموعة الأفراد على عاتقهم مهمة انتزاع شرائح أى قدر من اللحم المتبقى بينما يواجه الباقون الضباع العاوية التى تدور دائما حول المكان وتقوم بهجمات مندفعة متكررة إما على الأفراد أو على الجثة. ويرشق الأفراد الحيوانات بالحجارة ويصرخون ليبقونها للخلف بينما الجزارون يستخلصون ما يستطيعون، بما فى ذلك الضلوع التى تكون غنية بالنخاع. وبعدها يصبح الأمر مسألة تقهقر سريع منظم، مع المزيد من الرشق بالحجارة والصراخ وهم يغادرون المشهد. أما الحيلة البارعة فهى أن يتركوا وراءهم على الأقل شيئا من الجثة، وأن يغطوا ما أمكنهم جمعه تحت جلد ما. وبهذه الطريقة تتوقف الضباع فى النهاية عن متابعتهم وتعود إلى ما تبقى متروكا. إنها لمهمة تعسة

مهينة. وتبدو الضباع مريعة واللعاب يقطر من أفواهها المنفرة وهى تصدر تلك الضجة الرهيبة. ليس هناك أى شئ من النبل فى هذه الطريقة لكسب العيش، والجميع يريدون الابتعاد عن هذه السهول الرطبة بأسرع ما يمكن والعودة إلى الجبال حيث يستطيعون على الأقل أن يصطادوا على نحو لائق .

ما إن تظهر طيور السمانى الأولى فوق الرؤوس، وهى عائدة بعد أن قضت الشتاء فى أفريقيا، حتى تنقض العصابة مخيمها وتبدأ رحلتها شمالا للجبال. والفكرة هى أن يصلوا هناك قبل أن يتحرك البيسون لأعلى إلى مراعيه الصيفية فوق البارناسوس، وبهذه الطريقة تكون هناك فرصة طيبة لنصب الكمائن للحيوانات أثناء سيرها أرتالا خلال الممر الضيق بجدرانه شديدة الانحدار أسفل الكهف. ولكن حتى هذا لم يكن سهلا. إذا كان الرجال قد وطئوا فى الاندفاع الجماعى لقطيع بيسون فى السهل المفتوح، فما البال عندما نتخيل كيف يزيد خطر القطيع كثيرا وهو فى الحدود الضيقة لممر لايزيد عرضه عن عشرة أمتار عند أضيق نقطة له. ويدور الجدل كالمتعاد حول أفضل طريقة لمعالجة الأمر. وهذا يحدث فى كل مرة. فيؤيد البعض اللجوء إلى سد الممر وتحويل الحيوانات القائدة إلى واد ضيق جانبى حيث يمكن قذفهم بالحجارة والرماح حتى الموت. ومشكله هذا التناول هو أن البعض من البيسون، الذين كانوا بكل تأكيد يستشعرون ما يحدث، كان لهم عادة شريرة بأن يدوروا ملتفتين عندما يحاصرون فى ركن ويشنون للخلف هجوما مباشرا. وكان ترقّب مواجهة هجوم طن من العضلات والقرون أمراً فيه أكثر مما يطيقه بعض الأفراد، فيندفعون لأعلى سطح الصخور. وعندما يعود الحيوان الهارب إلى القطيع الرئيسى وهو يزمجر عارقا، فإن هذا يثير الرعب فى الجمع بأكمله فينطلقون للهجوم خلال الممر بسرعة هائلة. وهناك من يؤيدون طريقة أقل مغامرة فيوضحون مخاطر هذا الهجوم المباشر ويحاجون بأن الأبسط من ذلك هو الانتظار حتى يعبر القطيع الرئيسى كل الممر وعندها تلتقط الأفراد الشاردة. ليس هذا بالذات أسلوب تناول بطولى، ولكنه ينجح عادة بالفعل. وحيوانات البيسون التى تأتى فى المؤخرة تكون عادة أعضاء القطيع كبيرة السن، ولكنها تظل أفضل طعما من فتات الفضلات التى تنتزع من الضباع .

بينما كانت هذه المناقشة تدور، انسحبت أم أورسولا إلى مأوى مخيم الربيع داخل الكهف. ومع أنه لم يكن من غير الشائع أن يولد الأطفال أثناء انتقال العصابة، إلا أن الولادة تكون أريح كثيرا فى مخيم مستقر. كان الكهف جافا وهو يزداد دفئا مع زيادة ارتفاع الشمس فى السماء. سعدت أورسولا كل السعادة عندما وصلت إليه قبل الولادة. وكان من الواضح من الرائحة العالقة فى الخلف من المأوى أنه قد استخدمه دب كهوف كملجأ شتوى. وهذه الدببة كائنات مخيفة أكبر حتى من أضخم دب رمادى من ألاسكا، وهى تشكل تهديدا خطرا للعصابة. وكثيرا جدا ما يحدث أنها تهاجم جماعات الصيد، وعندما يقتل أحد الدببة فإن هذا يكون حدثا خاصا. على أن هذا الدب بالذات كان قد ترك مأوى بياته الشتوى منذ زمن طويل، ولم يكن هناك خطر من أن يعود قبل الخريف .

ولدت أورسولا بدون مضاعفات وتولى العناية بها شقيقة أمها الكبرى، فجزّت الحبل السرى بنصل حاد من الصوان ثم ربطته. أعلنت أورسولا وصولها بصيحة عالية عندما امتصت رئتاها الهواء لأول مرة، وهى فى ذلك تماثل كل المواليد من البشر قبلها وبعدها. وفى خلال ثوانى تم امتصاص الأوكسجين الطازج داخل تيار دمائها ليندفع فى دورة تصل به إلى مخها وعضلاتها ليقوم بمهمة الإمداد التى كانت تقوم بها المشيمة قبل توقفها. وحدث فى التو تقريبا أن أخذت أورسولا ترضع بإلحاح من صدر أمها، وهى تنهل داخلها اللبن بخيراته الطبيعية. ويحوى هذا اللبن أيضا أجساما مضادة ستحتاجها أورسولا لتقاوم بها الأمراض المعدية إلى حين أن يكتمل بناء جهازها المناعى الخاص بها. وإذا حدث وسارت الولادة مسارا سيئا، كما يحدث أحيانا فى العشيرة، وماتت الأم، فإن هذا يعنى أيضا موت الطفل، ذلك أنه لم يكن هناك بعد لبن حيوانى يمكن أن يحل مكان اللبن البشرى فى الإبقاء على الطفل .

أمضت أورسولا أياما معدودة لاغير فى الكهف، حتى آن الآوان لأمها لأن تسهم مرة أخرى فى المهمة الرئيسية للعشيرة ـ وهى العثور على طعام يكفى لاستمرار الحياة به. اتخذ موقع مخيم الربيع بعناية ، بحيث يتحكم فى رؤية المنحدرات ذات الغابات بأسفل ويكون على مقربة من الممر الذى يجب أن تمر من خلاله حيوانات البيسون وهى فى طريقها إلى مراعى الصيف فوق التلال. لم تلحظ هذه البقعة إلا منذ

فصول معدودة، وذلك بواسطة جماعة صيد كانت تستكشف المنطقة من قاعدتهم الرئيسية التى تقع بعيدا إلى الشرق. وكانت البقعة محتلة من قبل، ليس بأعضاء عصابة صيادين أخرى، وإنما بواسطة جماعة صغيرة من نوع مختلف تماما من البشر، هم من النياندرتاليين. وتركت لهم عصابة الصيادين مساحة مأوى واسعة. وهؤلاء النياندرتالين كائنات قوية جدا، قصيرة ممتلئة، بنيت أجسادها لتقاوم البرد؛ ولكنهم لم يظهروا أى نزعة عدوانية بالذات إزاء الوافدين الجدد .

عندما عاد الصيادون فى العالم التالى، كان المخيم مهجورا. وبدا كأن النياندرتاليين، حتى وإن كانوا أندادا لعصابة الصيادين ان وصل الأمر إلى قتال مباشر، إلا أنهم استشعروا قوة الوافدين الجدد وهابوهم، ففضلوا أن يتركوا المخيم غنيمة لهم وأن يتقهقروا إلى أرض أعلى بدلا من مخاطر مجابهتهم. وتحوى الأساطير الجماعية للعصابة حكايات كثيرة عن النياندرتاليين، حكايات تتكرر روايتها حول نيران المخيم فى الشتاء. وهى نادرا ما تروى الآن ولكن لابد وأنها كانت ذات يوم أكثر شيوعا. ولقى أفراد العصابة فى كل كهف تقريبا من الكهوف المهجورة الفئوس اليدوية الثقيلة التى كانت الأداة الرئيسية عند النياندرتاليين. وحسب معايير رفقة أورسولا، كانت هذه أدوات بدائية غير راقية؛ كانوا يصنّعون نوع الحجارة نفسها مثل النياندرتاليين، ولكنهم كانوا يستفيدون بها استفادة أفضل كثيرا. وكمثل، فإنهم يقتطعون نصالا رقيقة من الصوان ويزيدون من حدة أى أحرف مثلومة بترقيقها. وعلى جميع الرجال أن يتعلموا كيف يصنعون ما يخصهم من النصال والمقاشط الصوانية، وإن كان من المحتم أن يكون بعضها أفضل من الآخر - إما أفضل فى انتخاب قطعة الصوان المناسبة فى المقام الأول، أو أفضل من حيث الحكم المضبوط على مكان توجيه الطرقات لتشكيل أفضل الرقائق. أما النياندرقاليين فهم حسب ما يستدل عليه من الأدوات الحجرية التى خلفوها فى الكهوف، لم تكن لديهم قط وسيلة يفعلون بها ذلك .

إنهم مخلوقات غريبة، كانت عصابة الصيادين تفضل تحاشيهم بينما هم أنفسهم يفضلوا تحاشى الصيادين. ولا ريب فى أنه كان لديهم القدرة على الصيد، وقد كانت هناك أدلة على ذلك فى كل مكان حولهم. فهناك عظام للخيل والبيسون تتناثر

كفضلات فى كهوفهم القديمة، ويوجد فى أحد المواقع الأبعد شمالا، ممر شديد الانحدار ملئ بعظام حيوانات برية يبدو أن جموعها دفعت عن عمد لتهوى عبر حرف الجرف، ثم ذبحت حيث هوت. ظلت عصابات الصيادين تقع أحيانا على مجموعة صغيرة من النياندرتاليين فى الغابات أو فوق السطوح الأكثر بعدا. كانوا متحفظين جدا ويذوبون داخل الأشجار بدلا من مواجهة الصيادين. أما الصيادون فهم من ناحيتهم لم يهاجموا مطلقا النياندرتاليين. وربما أُغرى قلة من الصيادين باصطيادهم للطعام، على أنه كانت هناك كراهية شديدة، بما يكاد يصل إلى التابو، بالنسبة لاصطياد كائن قريب أبلغ القرب من أن يكون انسانا .

بحلول الوقت الذى ولدت فيه أورسولا، اصبح من النادر رؤية النياندرتاليين. ظل أسلاف أورسولا ينتقلون ببطء شديد عبر الأجيال، من الشرق الأدنى خلال تركيا. وعبروا البوسفور الذى كان يفصل بين بحيرة ماء عذب هائلة إلى الشمال، هى الآن البحر الأسود، وبين بحر إيجه فى الجنوب. وكان يحدث فى الماضى، كلما تحولت دورات المناخ ليصبح الجو أبرد، أن يتم تقهقر بطئ تجاه الشرق الأوسط ويستعيد النياندرتاليين منطقتهم التى فقدوها. أما هذه المرة فإن أورسولا وعصابتها كانوا قد اخترقوا أوروبا إلى مسافات أبعد كثيرا مما فعله أى فرد من نوعهم فيما قبل ؛ وهكذا فإنهم بخلاف أسلاف أورسولا القدامى، لم يتقهقروا هذه المرة عندما أصبح الجو أبرد .

من المؤكد أن أورسولا وزمرتها كان لهم شكل مختلف تماما عن النيادرتاليين. كانوا فحسب أطول هونا، ولكن بنيتهم أنحف كثيرا بما يكشف عن تكيفهم للمناخ الأدفأ فى الشرق الأوسط وأفريقيا، حيث كان المطلب الطاغى هو القدرة على تشتيت الحرارة بدلا من الاحتفاظ بها. أما شكل جسد النياندرتاليين فقد تطور نتيجة أكثر من ربع مليون سنة من التكيف مع المناخ الأوروبى الأبرد بما جعله جسدا قصيرا متينا مدمجا للإقلال من مساحة سطحه ومن فقدان الحرارة. وكان لوجوهم شكل مختلف أيضا، مع جبهة متراجعة، بلا ذقن تقريبا، ومع نتوءات لأحرف عظمية فوق حواجب الأعين مباشرة. وفى حين أن أفراد عصابة أورسولا لديهم أنوف صغيرة غير واضحة

كانت الأنف النياندرتالية واضحة فى بروزها وفى كبرها، حتى تدفئ الهواء البارد قبل وصوله للرئتين .

لا تكفى هذه الخصائص البدنية في حد ذاتها لأن تفسر السبب فى أن النياندرتاليين أخذوا ينسحبون ببطء حينما أخذت عصابة أورسولا وغيرها من البشر المحدثين يتخللون ببطء البر الرئيسى الأوروبى. استغرق الانقراض التدريجى للنياندرتال فترة أخرى من التقهقر بلغت خمسة عشر ألف عام حتى مات آخر واحد منهم فى جنوب أسبانيا. لم تكن هناك ذروة معارك، ولا قمع متعمد للامة الأولى من النياندرتاليين، بما يبارى حروب الاستعمار الأوروبية فى القرون الحديثة. وأحد أسباب ذلك، أن مستوى التنظيم السياسى المطلوب لإنجاز ذلك كان منقوصا تماما عند عصابة أورسولا. فهم ليسوا دولة بطموحات للأراضى ويعتاد تحت تصرفهم؛ انهم مجرد عصابات من الأفراد، يعيشون على الهامش ويحاولون لاغير أن يبقوا أحياء. كما أن براعتهم فى تصنيع حجر الصوان لم تكن هى الفارق المهم. وانما كان مالديهم من مستويات أعلى من التواصل والتنظيم الاجتماعى هى التى جعلت أفراد عصابة أورسولا هم الأصلح للبقاء .

أمضت أورسولا أول سنة فى حياتها وأمها تحملها فى جولتها اليومية لجمع الطعام. وكان الكثير من ذلك يحدث فى الغابة على مقربة من مخيم الربيع. والربيع نفسه زمن قاحل، ذلك لأنه لاتوجد بعد فاكهة فوق الأشجار؛ فتعتمد العصبة على الرجال فى أن يقتلوا على الأقل بضع أيائل أو حتى أحد حيوانات البيسون. وما إن تمكنت أورسولا من المشى حتى أصبحت مهمتها أن تساعد أمها فى الغابات. فهناك ضفادع تجمع من ضفاف الجداول، وبيض طيور فى الآجام، وجذور درنات يحفر لها بعصا أو قطعة من قرن أيل أحمر. والخريف هو أفضل الفصول فى الغابات: فهناك البندق وجوز الزان لجمعهما، والتوت يتدلى من الأجام وفطر عش الغراب وفطر الغاريقون فوق الأرض. وكثيرا ما تنتقل العصابة من مخيم للآخر مع تغير الفصول. فهم يقضون الصيف عاليا فى الجبال حيث يصطادون الأرانب البرية والأيائل، ويقضون الخريف فى غابات البلوط ويخيمون بجوار الممر لينصبوا الكمائن للقطعان العائدة. أما فى الشتاء فإنهم ينحدرون إلى السهول ولا يلبثوا بعدها أن ينتقلوا لأعلى ثانية إلى

مـخـيم الربيع. ويتكرر هذا النمط سنة بعـد سنة بـعـد أخـرى. وتكـون بعض السنين طيبة، والصيد وفير، ويبقى المزيد من الأطفال أحياء. وتكون بعض السنين أسوأ من ذلك، ويجوع الأطـفـال والمسنين حـتى الموت في فـصـول الشـتـاء الطويـلة. كـانت الحياة شاقة جدا جدا، ويعتـمد البقاء في الحياة على البنيان القوى وعلى قدر هائل من الحظ .

كانت أورسولا واحدة من المحظوظين وبقيت بالفعل حـية. مـاتت أمـهـا في سن التاسعة والعشرين عندما كانت أورسولا في الثانية عشرة. كانت الأم وقتها قد فقدت بعض أسنانها وكسرت ساقها كسرا عنيفا في كبوة لها. وتلوث الجرح بعدوى ومـاتت من تسمم في الدم بعدها بستة أسابيع. لم يكن لموتها المبكر نسبيا أثر كبير في حياة أورسولا. كانت تقريبا قد اكتمل نموها وتبنتها في التو إحدى خالاتها، التي قدرت حق التقدير وجود يدين إضافيتين تساعدانها في مهامها اليومية، التي اصبحت تتزايد إرهاقا مع وجود طفليها هي الصغيرين في رعايتها. وقبل أن يمضى زمن طويل أصبحت ملامح أورسولا الجميلة الداكنة وجسدها الواضح النماء يلفتان نظر الشبان فكانوا يحاولون لفت انتباهها بالاستعراض في التسابق أو التصارع أحدهم مع الآخر. وأهدى لهـا واحـد منهم قـلادة من عظم مـصـقـول اقتطعت من قـرون إيل يحـمـور وخيطت ببعض جدائل من شعر الحصان. وأعطاها آخر مـدية صوان صيغت في طراز جميل، وصنعت بأسلوب أرقى كثيرا من أن يجعلها تصلح لأى شئ سوى الزينة. إلا أن آخرا كان يزورها كلما خرج للصيد ويتيح لها الاختيار الأول مما يصطاده في ذلك اليوم. هكذا أخذوا يتنافسون بطريقتهم الخاصة أحدهم مع الآخـر ليـثير كل منهم اعـجـاب أورسولا بصـفـتـه ممول جيـد، رجل يستطيع إعـالتـهـا هي وأطـفـالهـا في المستقبل. ولما كان عليها أن تختار من بين طالبي ودها، فقد قررت أن تنتقى الشاب الذى كان يأتى لها بالحلي - وكان هذا ضد توصية قوية من خالتها بأن توافق على الصياد، وكانت خالتها قد تعودت على أن تشارك في قطع الصيد الممتازة التي يجلبها لهم.

عندما بلغت أورسولا الخامسة عشرة في الربيع التالي أنجبت ابنتها. وكما فعلت أمها بالضبط، أخذت أورسولا ترضع الوليدة، وتحملها على ظهرها وهي تبحث عن

الطعام فى الغابة. وبعد أربع سنوات أنجبت طفلا آخر ، كان بنتا أخرى. نمت البنتان كلاهما فى صحة وعافية، وعاشت أورسولا زمنا كافيا لترى كلا منهما وهى تهبها حفيدة. وماتت بعده بسنوات قليلة، وقد بلغت الذروة من السن الكبير عند السابعة والثلاثين. وعندما أخذت تفقد أسنانها أصحبت أضعف وأضعف حيث أنها عجزت عن مضغ الطعام الخشن الذى كان مصدرالتغذية الرئيسى عند آكلى الحيوان. وعندما أخذت العصبة تنطلق ثانية من التلال إلى مخيمها الشتوى كانت أورسولا تدرك أنها لن تستطيع القيام بالرحلة، وطلبت أن تترك لتموت فى الكهف حيث ولدت هى وأطفالها. كانت أسرتها كارهة لأن تتركها ، ولكنهم كانوا يدركون أيضا أن العصابة لاتستطيع تحمل تكلفة مسافرين هكذا فى رحلتها الطويلة للهجرة إلى الساحل. وهكذا عملوا على توفير الراحة لها بقدر ما يستطيعون ولفوها فى جلد دب ليبقوها دافئة. وتركتها ابنتاها بعد قبلة أخيرة وقد امتلأت أعينهما بالدموع، وانضمت البنتان إلى العصبة فى طريقها أسفل الممر. وبينما رقدت أورسولا عند مدخل الكهف، أخذت تنظر عبر السهل الفسيح تجاه البحر البعيد، وخالت أنها تمكنت لاغير من أن تميز تلك النقط الصغيرة التى بدت بها العصابة. أم لعلها تخيلت ذلك فحسب وهى تستغرق فى النوم. وفى الصباح كانت قد ذهبت. لم يتبق منها إلا الجلد، وقد تمزق واصطبغ بحمرة الدم كشاهد على نهايتها السريعة العنيفة. فقد عاد الدب .

لم يكن لدى أورسولا بالطبع أى فكرة عن أن إبنتيها معا سوف ينشأ عنهما، من خلال أطفالهما وأحفادهما، خط متواصل من سلالة أموية يمتد حتى يومنا الحالى. ولم يكن لديها أى فكرة عن أنها ستصبح أما للعشيرة، المرأة الوحيدة فى ذلك الزمن التى يمكنها ادعاء هذا الزعم. ويستطيع أى فرد واحد من العشيرة أن يتابع وراء خطا مباشرا غير منقطع يصل به إلى أورسولا. وعشيرتها هى أول البشر المحدثين الذين نجحوا فى استعمار أوروبا. وقد انتشروا فى فترة زمنية قصيرة نسبيا عبر القارة كلها، وهم يدفعون النياندرتاليين إلى الا نقراض. ونجد اليوم أن ١١ فى المائة من الأوروبيين المحدثين هم السلالة الأموية المباشرة لأورسولا. وهم يأتون من كل أجزاء أوروبا، ولكن العشيرة ممثلة جيدا بوجه خاص فى غرب بريطانيا واسكندنافيا. وربما يكون انسان شدر أشهر عضو قديم منها .

# الفصل السادس عشر

# الفصل السادس عـشر

## إكزينيا

انقضى على موت أورسولا عشرون ألف سنة. أصبح الوقت الآن قبل زمننا الحالى بخمسة وعشرين ألف عام والجو حتى أبرد. راح النياندرتاليون وامتلك البشر المحدثون أوروبا لأنفسهم. كانت السهول العظمى التى تمتد من أراضى بريطانيا المنخفضة فى الغرب حتى كازاخستان فى الشرق عارية من الأشجار فيما عدا رقع معدودة من البتولا والصفصاف الخفيض عند أطرافها الجنوبية. كانت هذه أرضا جرداء تسودها الرياح، مع نفثات ضارية من قلنسوات الجليد القطبى المتمددة تهبط بدرجات حرارة الشتاء إلى عشرين درجة تحت الصفر لمدة أيام أو أسابيع فى كل مرة. هذه منطقة قد تكون باردة غير مضيافة؛ ولكن هذه التندرا الأوربية كانت أيضا تعج بالحياة وبما يطيب أكله. فهناك قطعان ضخمة من البيسون والرنة تتحرك وئيدا عبر السهول، وهى تقتات على النتاج الغنى من الحشائش والطحالب. وهناك قطعان أصغر من الخيول البرية وحمر الوحش موجودة أيضا لمن يصطادها. أما الحيوان المهيمن الذى لايخشى أعداء فهو الماموث المارد بوبره. هذا حيوان بلا أعداء طبيعيين، حتى وصل البشر .

ولدت إكزينيا أثناء رياح وثلج أواخر الربيع. وعلى الرغم من ان شهر أبريل قد حل بالفعل، إلا أن الثلج الذى يكسو الأرض فى الشتاء كان مازال باقيا فى كل الأرض، إلا

اكثرها انخفاضا، وقد افترش الأرض حول موقع المخيم فى طبقة كثيفة موحلة قذرة.
ولدت إكزينيا نفسها فى كوخ دائرى، قطره يقرب من ثلاثة أمتار، وهيكله قد بُنى كله تقريبا من عظام الماموث. ويتشكل الباب من نابين ضخمين، وقد غطى بثلاث طبقات من جلد البيسون ليحمى داخله من البرد. وملئت الفجوات بين العظام بالطحالب والتربة، بينما صنع السقف من تربة معشوشبة بسطت فوق شبكة من أغصان الصفصاف. وثمة موقد صغير فى مركز الكوخ ينبعث منه وهج أحمر من النيران يضفى إضاءة باهتة على الجدران الداخلية. لم يكن هناك حطب فى النيران؛ فقد كانت كل الأشجار فى الجيرة قد استخدمت كحطب للنار منذ شهور مضت. أما ما كان يحترق فى كوخ إكزينيا فهو عظام برائحتها العطنة المثيرة للغثيان، وهذه الرائحة التى لا تنسى هى أول رائحة استنشقتها اكزينيا. كان فى أرجاء التندرا بقايا الهياكل العظمية المبيضة للماموث والبيسون. وهى تشكل وقودا كريها يثير الاشمئزاز، ولكن المعاناة من هذه الرائحة الشنيعة أفضل من التجمد حتى الموت.

بُنى المخيم على مرتفع بسيط على مبعدة ميل من نهر بطئ كبير. مرت عبر هذا النهر أجيال من البيسون، فى طريقها من والى أراضى مرعاها الصيفى. وكما أن مخيم أورسولا الصيفى كان موقعه بالقرب من طريق للهجرة، فبمثل ذلك تماما اتخذ موقع مخيم إكزينيا الصيفى للإستفادة من هذا المصدر للطعام الذى يمكن التنبؤ به والاعتماد عليه. حدثت بعض أوجه التقدم التكنولوجى منذ زمن أورسولا. أُجرى تحسين على الرماح ذات الأسنة الصوانية، وزاد مداها ودقتها بمساعدة من قاذفات للرماح، قطع قصيرة من العظم أو الخشب تغلف عقب الرمح عند أحد طرفيه وتعمل كامتداد للذراع الرامى. وسرعان ما كانت تنتشر الابتكارات والاختراعات من هذا النوع عندما تتجمع العصابات المنفصلة للصيادين عند معابر الأنهار، أو عندما تتلاقى أثناء طوافها للصيد فى التندرا فى أواخر الصيف.

يظل البيسون يعبر النهر كل سنة عند نفس النقطة، حيث ينحنى النهر مبتعدا، باعثا تياره ليحفر فى تربة شديدة الانحدار وضفاف من الحصى. حفرت القطعان المهاجرة ممرا خلال الضفة المتهاوية، ولكنه كان يزداد انحدارا فى كل سنة، بما جعل الخروج من النهر يتزايد صعوبة بالنسبة لهم. ولو كان للعقلانية دورها فى هذا،

لبحثوا عن معبر آخر أكثر أمنا؛ ولكن هذا الطريق نفسه بقى يستخدم لقرون، ولم يكن ليتغير. وهذا العناد الأعمى، والرفض للتكيف، بما يتناقض تماما مع مزايا البشر، كانا مناسبين تماما لعصابة إكزينيا. فكان حاملى الحراب يجدون هدفا سهلا من تلك الحيوانات وهى تناضل للخروج من النهر وقد أنهكها العبور وهى تتعثر فوق التربة المتهايلة لأرض الضفة. وحتى يتجنب حملة الحراب أن يكونوا مرئيين وأن يثيروا الرعب فى القطيع قبل الآوان، بنوا مخبأ من عظام الماموث ومعها جلود تحجبهم عن الرؤية.

وكما كانت القطعان تتجه للمكان نفسه، فإنها كانت أيضا تأتى دائما فى الوقت نفسه فى كل عام. وتستطيع العصابة أن تستشعر أن الحيوانات على وشك الوصول عندما يزداد طول النهار ويصل الأوز من جنوب.وتأخذ جماعة الصيد فى الاتجاه إلى النهر لتتخذ موقعا خلف الساتر وعندما تأتى حيوان البيسون، فإنها تأتى سراعا. لم تكن هناك فائدة من الانتظار حتى تأخذ الحيوانات بالفعل فى عبور النهر. فيجب على الصيادين أن يكونوا فى موقعهم أولا. وأول علامة على اقتراب القطعان هى صوت خفيض شاحب عند الجنوب الشرقى، يبث فى الرياح وكأنه هزيم متواصل لرعد بعيد. وإذ يتضخم الصوت ، يأخذ الأدرينالين(*) فى التدفق ، ويتفحص الصيادون رماحهم ليتأكدوا من أن نصال الصوان مثبتة تثبيتا سليما بالأعواد الخشبية . ويزداد ويزداد ارتفاع دوى آلاف الحوافر. ثم يعلن صوت تناثر المياه أن الحيوانات القائدة قد دخلت المخاضات عند الضفة المقابلة من النهر ، ومازالت بعيدة عن الرؤية . ويترقب الصيادون قابعين أسفل الساتر زمنا يبدو لهم دهرا ولكنه لايزيد فى الحقيقة عن دقيقتين أو ثلاث فى أقصاه ، وتسبح الحيوانات عبر النهر .

وأخيرا تأتى أول الحيوانات، وقد غمرها البلل ولكنها مصرة على مواصلة الحركة أماما وتأتى متعثرة وهى تصعد الضفة لتصبح ظاهرة للأعين. وبينما تجهد الحيوانات لتنال موضع قدم ثابت فوق أرض غير مستقرة، تأتى حيوانات أخرى من الخلف تدفعها بشدة لأعلى لتزيد من ذعرها فحسب؛ إلا أن الحيوانات الضخمة بلونها البنى

(*) الأدرينالين هورمون تفرزه الغدة فوقة الكلوية وقت الشدة فيزيد من سرعة القلب وضغط الدم وغير ذلك مما يساعد وقت الشدة على مواجهة المخاطر. (المترجم)

المحمر تعثر أخيرا على موطئ قدم راسخ وتأخذ فى التدفق لأعلى الضفة بمسافة تبعد أربعة أقدام فقط عن الصيادين الرابضين. إلا أنهم يظلون فى ترقب، حتى يؤدى الإندفاع إلى الفرار من النهر إلى إبطاء سرعة القطيع. وبعدها، فإن الصيادين يطلقون رماحهم من بين الجلود المدلاة فوق مخبأهم الذى يشرف على الممر، وهم قريبون كل القرب من هدفهم وتدخل الرماح فى أجناب الحيوانات. ويصوبون الرماح إلى العنق والصدر. وتغوص الأطراف المسنونة الحادة الصوانية فى خواصر حيوانات البيسون. وتدحرج الحيوانات الجريحة أعينها الضخمة وتخور فى ألم. ولا يكاد يحدث أبدا أن تقتل الحيوانات فى التو؛ ولا يأمل الصيادون شيئا من هذا إلا إذا حدث وقطعت أسنة الصوان شريانا أو اخترقت الرئتين. وبينما تندفع الحيوانات المصابة مرة أخرى إلى التندرا، يهجر الصيادون مخبأهم ويتبعونها. إذا كان الحظ مواتيا تنهار الحيوانات الجريحة سريعا ويتمكن الصيادون من قتلها وهم آمنون بقذف رمح فى قلبها. وإذا كانت جروح الحيوانات أقل خطورة فإنها تواصل السير لأميال لتموت بعدها بأيام فوق التندرا .

وبينما تنهار الوحوش بفقدانها للدم أو حاجتها للأوكسجين يحتشد الصيادون لقتلها وهم يضربون رماحهم عميقا داخل وخارج الصدر حتى تنقلب الأعين وعليها غشاوة زجاجية، ويتدلى اللسان خارجا، ويموت ذلك الكائن. ويسرع الصيادون فى إعمال سكاكينهم الصوانية، ويسلخون الحيوانات ويذبحونها حيث ترقد ويحملون اللحم عائدين إلى المخيم، الذى يكون أحيانا بعيدا بأميال عديدة. وفى مثل هذه الأوقات من الوفرة لا تكون هناك حاجة للاستفادة من كل فتات اللحم على الجثة، وهكذا فإنهم يأخذون فقط أحسن الشرائح من الخواصر والكتف وكذلك الكبد والقلب والكلى. ويخلفون الباقى وراءهم فى التندرا؛ ولا يبقى إلا طرف الرمح المسنون الصوانى وهو لايزال مغروسا فى الرقبة الضخمة تاركين بذلك للأثريين ما يدل بعد ذلك بآلاف السنين على الطريقة التى لاقى بها الوحش حتفه .

يظل لحم صيد البيسون باقيا لأسابيع عديدة بينما تذوب آخر ثلوج التندرا ويزداد النهار طولا. تأخذ طيور الأوز والبط والكروان فى بناء أعشاشها وسط الحشائش الخشنة والطحالب، هاجرت هذه الطيور من الأراضى الشتوية الأبعد جنوبا لتتكاثر فوق التندرا

. وتظل الحياة رغدة لأسابيع قليلة؛ إلا أنه قبل أن يمر زمن طويل يصبح على العصابة أن تتجه شمالا لتتبع القطعان. يظل الانتقال من مخيم مؤقت للآخر هو دائما أسلوب حياة إكزينيا وعصابتها. فأكثر حاجاتهم الحاحا هى التأكد من وجود طعام وافر طول الصيف بما يكفى لأن يبنى أعضاء العصابة قدرا كافيا من الدهن يظل باقيا خلال شهور الشتاء العجاف. تعتمد عصابة إكزينيا اعتمادا كاملا على القطعان المهاجرة وتتابعها خلال الصيف كله. ليست هناك وسائل نقل على عجلات، ولا حتى زلاجات، وبالتالى فلابد من حمل كل شئ ـ ومن الممكن ترك هياكل الأكواخ المصنوعة من عظام الماموث حيث توجد لتستخدم ثانية فى السنة التالية ؛ إلا أن الأغطية الجلدية لم تكن لتبقى أبدا لأكثر من شتاء واحد. ليس هناك إلا القليل جدا مما يمكن ادخاره، وأى فرد يعجز عن المشى فى هذه المسيرات الطويلة ـ كالمرضى والمسنين والضعفاء ـ يترك لاغير ليموت. ولا تحبل الأمهات مرة ثانية إلا عندما يكبر الأطفال بالدرجة الكافية لأن يلاحقوا العصابة فى السير ولا تكون هناك حاجة بعد لحملهم .

إكزينيا، الفتاة التى نضجت مبكرا، قد ورثت عن أبيها شعره الأشقر وعينيه الرماديتين المرزقتين. إنها تجرى مع الأطفال الآخرين فى العصابة، وتساعد أمها فى تنظيم المخيم. وكان يسمح لها أحيانا لاغير بأن ترافق أباها فى الصيف عندما يخرج وحده لاصطياد حمار وحشى. وفى الأوقات النادرة التى ينجح فيها فى ذلك، كانت إكزينيا تساعده فى السلخ وقطع اللحم. وكانا وهما فى هذه الغزوات الممتعة يلتقيان من آن لآخر مع أفراد من عصابات أخرى يتعسسون فى المناطق المجاورة. وتكون هذه عادة لقاءات ودية، ويصل أعضاء من عصابات مختلفة ليتعرف أو يتذكر الواحد منهم الآخر من اللقاءات السابقة. ويتبادلون الأخبار، وهى أساسا عن الطقس والصيد، وإن كانت تدور أيضا حول عائلاتهم. لم تكن لغتهم راقية، ولكنها قد تنامت بما يكفى تماما للإفصاح عن هذه المعلومات الأساسية. وقد يعود أحد الشبان أحيانا إلى مخيم شاب آخر بل ويقيم فيه طيلة أحد المواسم. وبهذه الوسائل الصغيرة كان الأفراد والمعلومات يروحون ويجيئون عبر الاتساع الهائل للبرية المتجمدة .

أصبحت إكزينيا حبلى فى الوقت الملائم. كان حملها صعبا، وعندما اقتربت نهايته كانت تتحرك بالكاد. ومع أنها كانت فتاة قوية، إلا أنها كانت تتحرك بصعوبة بالغة كلما أخذ بطنها يزداد ويزداد بروزا. وانتاب القلق أمها أولا ثم أخذت سائر النساء فى العصابة ينتابهن القلق. ومن حسن الحظ أنهم كانوا فى مخيم الصيف، وكان الصيد وفيرا ولن يحتاجوا للحركة لأسابيع عديدة. لم يكن تغييرا لمخيم هو ما يثير قلق النساء، وإنما حقيقة أن إكزينيا كانت على وشك أن تلد طفلين وليس طفلا واحدا. من الرهيب أن يحدث شئ كهذا. فالأم لاتستطيع قط أن ترضع وتحمل طفلين فى الوقت نفسه. فهذا هو الغرض كله من تأخير الحبل، بحيث أنه قبل أن يفطم الطفل الأول فطاما كاملا لاتستطيع الأم أن تحبل بآخر. والأمر ببساطة ان التكيف الهرمونى لايسمح بهذا، وذلك على وجه الدقة حتى يتم منع هذا الاحتمال. ومع ذلك فإنه يحدث كل مائة ولادة أو ما يقرب، أن تنتج إحدى الأمهات توائما. وهذا بالضبط ما توشك أن تفعله إكزينيا. سبق أن حدث ذلك من قبل، وهناك قاعدة صارمة فى العصابة بأنه يجب أن يقتل فى التو أصغر التوأمين حجما. وحالة الاستثناء الوحيدة هى عند الحدث النادر الذى تفقد فيه امرأة أخرى فى العصابة طفلها هى، وإن كانت مازالت تفرز لبنا. على أن كل المواليد الآخرين الذين ولدوا فى تلك السنة بقوا أحياء.

لم تكن إكزينيا نفسها واعية بهذا التقليد القاسى وإن كان ضروريا، بل ولا هى حتى واعية بأن هناك أى امرأة يمكن أن تلد قط أكثر من وليد فى كل مرة، وذلك لأن التوأم الأصغر حجما كان يقتل دائما مباشرة بعد الميلاد ويخبأ الجسد ليدفن. ومع أن إكزينيا لم تكن تدرك أنها على وشك أن تنجب توائم، إلا أن أمها كانت مقتنعة بذلك. وعلى غير المعتاد أسرت بمخاوفها لوالد إكزينيا وهذا على غير المعتاد لأن كل أمور ولادة الأطفال وتربيتهم هى دائما احتكار للنساء ولا يدور الحديث حولها. كان الأب لا يعرف القاعدة التى تتخذ بالنسبة للتوائم، ولكنه وافق عليها عندما شرحت له؛ وانتابه أيضا قلق بالغ من أن إكزينيا ربما لا تبقى حية بعد الولادة. ومرة أخرى على غير المعتاد مطلقا، ذكر الأب مشكلته لصياد من عصبة أخرى قابله فوق التندرا وكان قد عرف منه من الموسم السابق أن لديه إبنة فى عمر يقارب عمر إكزينيا. وتبين فى النهاية أن هذه الفتاة قد انجبت توها أول طفل لها منذ أيام معدودة، إلا أن الولد كان

صغيرا وسقيما، ولم يكن من المتوقع أن يعيش. وفى ذلك المساء اختمرت خطة عند والدى إكزينيا. لو أنهما تمكنا من تهريب أحد التوأمين بعيدا لإعطائه لصديقه، فإنه ربما يوافق على أن يأخذه لابنته هو نفسه إن كانت وقتها قد فقدت وليدها هى. كانت هذه مخاطره كبيرة، لأنه لم تكن هناك أى فرصة للحصول على الموافقة على هذا مقدما .

تمت فى وقت متأخر من تلك الليلة ولادة إبنتى إكزينيا التوأمتين. وضمتهما معا إلى صدرها لزمن وجيز اتخذت أمها بعدها قرارا سريعا، وأخذت واحدة منهما للخارج ولفتها بجلد أرنب لين وأعطتها لوالد إكزينيا الذى كان منتظرا. وانطلق فى التو إلى المخيم المجاور، الذى يبعد تقريبا بعشرين ميل إلى الشرق. وصل إلى هناك بعد ساعات الصباح الباكرة وحيّاه صديقه. نعم، لقد مات وليد إبنته الذكر منذ يومين. مد والد إكزينيا له يده بوليدتها وهو يتفكر فيما طُرح عليه. لو أنه لم يوافق، لن يكون أمام والد إكزينيا أى خيار سوى قتل الوليدة. وبعد أن وازن فى لحظات معدودة بين الكرب الذى تحسه إبنته هو لفقدان وليدها الذكر وبين احتمال أنها قد ترفض تقبل طفل امرأة أخرى، وافق وحمل إلى ابنته تلك الحزمة التى تعانى الآن من الجوع.

لم تعرف إكزينيا ابدا ماذا حدث لطفلتها التوأم الأخرى. كما أنها لم تعرف قط أنها ستكون أما لعشيرة. ذلك أن ابنتها التى احتفظت بها معها بدأت خط سلالة طويل تواصل حتى زمننا الحالى فى أوروبا، حيث نجد أن ٦ فى المائة من السكان الحاليين يتواصل مسار سلالتهم الأموية وراء إلى اكزينيا خلال ذلك الفرع. أما التوأم الآخر المتطابقة التى تم تبنيها فقد ازدهرت هى أيضا. وانتقل أفراد عصابتها هم وسلالتهم لأبعد فى الشرق فى أجيال متتالية عبر سهول الاستبس اللامتناهية فى آسيا الوسطى وسيبريا، وأنضموا فى النهاية إلى حركة الهجرة إلى الأمريكتين. ونجد الآن أن ما يقرب من ١ فى المائة من الأمريكيين المحليين هم سلالة أموية مباشرة لإكزينيا. هناك الآن ثلاثة فروع داخل أوروبا تنتشر مروحيا عبر القارة. أحدها مازال يقتصر إلى حد كبير على أوروبا الشرقية، بينما الآخران ينتشران لأبعد غربا داخل أوروبا الوسطى ويصلان بعيدا حتى فرنسا وبريطانيا .

# الفصل السابع عشر

# الفصل السابع عشر

## هيلينا

عاشت هيلينا منذ عشرين ألف سنة فى وقت كان فيه آخر عصر جليدى عند أقصى شدة له. فالمثلجات وحقول الجليد الدائمة تغطى كل اسكندنافيا وتمتد جنوبا حتى المكان الحالى لمدينتى برلين ووارسو. وبحر البلطيق متجمد بصفة دائمة، وكذلك بحر الشمال من الدنمرك حتى همبر. ويتجمد الأطلسى فى الشتاء و تنتشر مساحات واسعة من الجليد الطافى بعيدا إلى الجنوب حتى بوردو. ومازالت بريطانيا تتصل بقارة أوروبا بأرض جافة، وهى مدفونة تحت الثلج بما يصل لأسفل حتى ما يعرف الآن بالأراضى الوسطى الانجليزية ويلز الوسطى وجنوب أيرلندا. وتتزايد التندرا سنة بعد سنة وهى تتقدم لأبعد وأبعد جنوبا، بما يكاد يصل إلى البحر الأبيض المتوسط، والتندرا منطقة أراضى جرداء لا تزيد على أن تكون طبقة رقيقة من التربة والنبات فوق الجمد السرمدى(*). تصبح التندرا غير قابلة للسكنى فى الشتاء بسبب درجات الحرارة المتجمدة وسقوط الثلج ثقيلا، وهكذا فإن عصابات الصيادين التى تتجول عبر معظم شمال أوروبا يتزايد دفعها تدريجيا إزاء جبال البرانس والألب. دفع الكثيرون أسفل قمع الوادى الواسع لنهر الرون لينتشروا بطول الأراضى المنخفضة التى

(*) طبقة من جليد مستمر على عمق متفاوت تحت سطح الأرض. (المترجم)

تحف بالمتوسط. وكما هو الحال الآن، كان هناك بحيرات ضحلة تدخل فى الساحل، إلا أن خط الشاطئ نفسه كان يبتعد أميالا كثيرة عن موقعه الحالى. هناك الآن قدر كبير من المياه المحبوسة فى صفحات الجليد الهائلة بحيث أن مستوى سطح البحر كان منخفضا عن مستواه الحالى بما يزيد عن مائة متر .

كان هناك ما يمكن أن يقوم عليه قدر معقول من الحياة سواء من خط الشاطئ أو من أرض الغابات التى تقع وراءه . قضت هيلينا طفولتها فى هذه المناطق الخلوية، وهى تساعد أمها فى تمشيط الغابات بحثا عن عش الغراب والفطر البريين، أو وهما تخوضان البحيرات قليلة الملح بحثا عن المحار. ويخرج والدها ليعس فى الغابات وحده، وهو يترقب الأيائل الصغيرة وغيرها من الثدييات. إلا أنه عندما تبدأ بواكير الضباب فى آخر الصيف فى أن تتدلى معلقة فى هواء الصباح فوق المستنقعات، يدرك أفراد العصابة أن الوقت قد حان للاستعداد للتجمع الكبير.

هكذا يحمّلون مخيمهم ويتحركون للأراضى الداخلية متجهين للتلال. وهم يرحلون متخففين، فلا يأخذون معهم إلا ما هو ضرورى ضرورة مطلقة. وأخذوا يلاقون كل بضعة أيام عصابات أخرى تتحرك فى نفس الاتجاه. لم يقم أى احتكاك بينهم؛ بل كان هناك بدلا من ذلك جو من مزاج مشترك من الانفعال والتوقع وهم يتحركون عبر الأرض الخلوية . أصبحت الغابات الآن ضئيلة، مع خروجهم إلى التندرا. وواصلوا السير فوق تلال مفتوحة متدحرجة وهضاب مسطحة، وعبر وديان أنهر واسعة. وأخيرا بعد ستة أسابيع، وصلوا إلى وجهتهم، وادى دوردونى. وانساب النهر العظيم مخضرا ناعما بين جروف لصخور عالية من حجر جيرى رمادى مصفر .

على العصابة أن تقيم مخيمها فى مأوى بصخرة عريضة يؤدى إلى كهف أعمق. وقبل أن يستولوا على المكان، يدخل الرجال العائدين متوغلين فى الكهف لأبعد ما يمكنهم، للتأكد من أنهم سيكونون شاغليه الوحيدين. وهذه دائما عملية خطرة رهيبة. فالكهوف تستخدمها أيضا الضباع والأسود ودبب الكهوف العملاقة. وإذا وجد الرجال الكهف مشغولا يصبح من اللازم عندها طرد ساكنيه أو قتلهم. على أنهم كانوا محظوظين هذا العام؛ فالكهف كان خاليا عند وصولهم. أُقيم المخيم قريبا من المدخل. ها قد انتهت الرحلة الطويلة. فى وسع هيلينا ورفقتها أن يرتاحوا، ويستدفئوا بالشمس،

ويحدقوا فى النهر وهو ينساب عابرا برفق، على مسافة مائة قدم لأسفل. إنه لمنظر جميل. وفى خلال أيام معدودة ، تم شغل كل ما يحيط بهم من كهوف ومآوى صخرية، ذلك أن العصابات الآتية من كل مكان بعيد هنا وهناك كانت تتجمع عند هذا المكان السحرى. إنهم يأتون تماما مثلما أتى أسلافهم من قبلهم، حتى يعترضوا أيائل الرنة وهى تشق طريقها من مراعى الصيف التى ترتفع عاليا فى ماسيف الوسطى لتصل إلى أرض مأكلها الشتوية فى السهول المنبسطة بأسفل. وسيكون عليهم أن يعبروا الدوردونى وأن يمروا من خلال الممر. وستكون عصابة هيلينا فى انتظارهم .

على أن هذا الحدث الجموعى العظيم لايزال موعده بعد بضعة أسابيع، ومن اللازم القيام باستعدادات كثيرة . أخذ والد هيلينا يشكل مجموعة جديدة من الرقائق من لب صوان رقيق التحبب كان قد حازه من خلال مقايضة تمت فى وقت سابق من السنة. وهذا نوع من الصوان جودته عالية جدا، وقوامه متسق ليس فيه شقوق ولا عيوب أخرى. ووالد هيلينا صانع أدوات ماهر بوجه خاص، ويستطيع أن يصنع تقريبا أى شئ من هذا اللب الثمين. ويعتمد الأمر كله على ما هو مطلوب. لقد قرر فى هذه السنة أن يجدد الأسنة العظمية لرمحه الأثير، الذى سيكون سلاحه الرئيسى عندما يحين الوقت لقتل الرنة، واتخذ مجلسه قرب مدخل الكهف ليبدأ عمله. كان لب الصوان نفسه اسطوانة خشنة فى حجم يقرب من قطعة جبن صغيرة. ونظر إليه مدققا، وقلبه مرة بعد أخرى فى يديه، وهو يحسب بحدس تولد عنده بعد سنوات من الخبرة، أفضل مكان يطرقة ليفصل نصلا من حرف اللب. ويكاد الأمر يكون وكأنه يستطيع ان يشعر بالبنية الداخلية لهذه القطعة النفيسة من الحجر، أضعف مستوى فيها لروابط جزيئاتها. واختار نقطة عمله. وأخذ اللب فى يده اليسرى وقطعة حصى كبيرة من النهر فى يده اليمنى، وضرب بكل قوة. وانشقت الصخرة، وانفصل مطرقعا من جانبها نصل طويل رقيق، تماما كما توقع. ومع اعتدال مزاجه وسير الأمور فى أحسن حال، طرق ليفصل خمسة نصال أخرى ثم وضع بعدها اللب النفيس ثانية فى جرابه. كانت النصال قابلة للتشكيل على نحو رائع، وكل منها يقرب من ثلاث بوصات فى الطول وبوصة فى العرض. ومع مزيد من التعديلات بلمسات رهيفة ستصبح سكاكينا

ومقاشط وأسنة للرمح، أو أدوات لتشكيل مواد ثانية مثل العظم أو القرون. وتفحص كل نصل بدوره، واختار ثلاثة ليستخدمها كأسنة رماح، وواحدا كمقشطة لتنظيف جلود الرنة واثنين كأدوات لتشكيل العظم. ومع أن أى واحد من هذه النصال الست الخام يمكن تشكيله لأى من أغراض الاستخدام النهائية، إلا أنه كان يعرف بخبرته أى قطعة خام يختارها لكل منتج نهائى .

سوف يصنع اليوم مجموعة جديدة من الأسنة العظمية لرماحه، وسيصنع أيضا لأم هيلينا بعض الإبر الجديدة للخياطة. إنه لايزال لديه أسنة لرماحه من السنة الماضية، ولكنه يفضل دائما أن يصنع مجموعة جديدة للصيد القادم إن كان هناك وقت لذلك. اختار قطعة من قرن رنة طولها يقرب من ست بوصات ومستقيمة إلى حد معقول. وهذه يسهل الحصول عليها تماما فى أوائل الصيف عندما تطرح حيوانات الرنة قرونها وتأخذ فى تنمية قرون جديدة. والحصول عليها يعنى القيام برحلة طولها أسبوع إلى التلال الواقعة خلف مخيمهم الصيفى إلى مكان يعرفه حيث يوجد عادة بعض منها مطروح هنا وهناك. وهو يستطيع بسهولة أن يحتفظ ببعض منها من صيد خريف السنة الماضية، وهو يفعل ذلك أحيانا ، إلا أن رحلة القرون إلى التلال فى أوائل الصيف كانت دائما شيئا يتطلع إليه. فهذا تقليد عائلى. فأبوه قد أخذه معه فى كل سنة منذ كان فى السابعة من عمره، وهو يفعل الشئ نفسه مع شقيق هيلينا الأكبر سنا. وبسبب هذه الرحلات يكون لديه دائما مدد وافر من خام القرون. فصل بعضا من القرون المسنونة وترك معظمها حيث وجدها، ولم يأخذ معه وهو عائد إلا القطع التى يستطيع استخدامها، ومعها عددا قليلا إضافيا لتصنيعه ومقايضته. وكمثل، فقد عقد صفقة مع رجل فى العصبة بأنه سيتبادل معه سلع القرون المشغولة، التى يستمتع بصنعها كما ان له شهرة جيدة فى ذلك، مقابل قلوب صوان للنصال. وأحسن صوان للقلوب يأتى من مكان بعيد جدا، ومن ثم فقد كان من المعقول أنه بينما يقوم هو بجمع القرون وتصنعيها فى أدوات مفيدة، أن يشق شخص آخر طريقه فى رحلة لاتجاه آخر ليجمع الصوان. وهكذا فقد كان غاية فى الرضا، وقد جلس فى راحة عند مدخل الكهف، وهو ينظر لأسفل للنهر وعبره للتلال على الضفة المقابلة. أتت هيلينا لتجلس معه وتساعده، وقد بلغت الآن الثامنة من عمرها. ورثت هيلينا البراعة فى العمل كوالدها وكانت تتوسل إليه دائما أن يسمح لها بصنع شئ .

كانت المهمة الأولى هى صنع المنقاش، الذى سوف يستخدم لصنع قطوع متوازية فى القرن؛ يتطلب ذلك حدا مسطحا مثل سكين النجار. التقط والد هيلينا النصال واحدا بعد الآخر وتفحصها مليا. واختار واحدا منها ووضعه لأسفل بحرص بحيث استقر أحد طرفيه على الأرض بينما استقر الآخر عبر قطعة من القرون. وأجرى تعديلات بحرص حتى جعل النصل يلامس القرن بالضبط عند الموقع الذى يريد كسره. ثم بحركة رشيقة سريعة خبطه بعنف بقطعة حصى صغيرة فطارت نهاية النصل. نتج عن هذا الكسر المتقن منقاش متقن : له حرف مستقيم جيد مثل الإزميل كما أنه حاد جدا. لا يفلح الأمر دائما من أول مرة، ولكن هذه المرة كانت رائعة. التقط قطعة خام من القرن وحزّ بالمنقاش خطا مستقيما بطولها. إنه لأداة بارعة، فى براعة كل ما يصنعه. ولف اسطوانة القرن فى يده، وكرر العملية حتى انقسمت الأسطوانة بالخطوط المحفورة عميقا إلى خمسة مقاطع متساوية. من الصعب دائما أن يتم ذلك على الوجه الصحيح. ولكن هذا المنقاش قطع كل خط جيدا بحيث كانت المقاطع بحجم متساو بالضبط. لن تكون هناك أى مادة مفقودة .

أخذ يقطع وئيدا بطول كل من الأخاديد داخل اللب العظمى الصلب للقرن، مبقيا الخطوط فى استقامة مطلقة وهو يواصل عمله. استغرق هذا الجزء الأكبر من ساعة واحدة. وأخيرا عندما وصل تقريبا إلى وسط القرن، دفع عنيفا بالمنقاش ولواه. انحنت العظمة هونا ثم تقصفت تماما على مدى طولها كله. رفع للخارج بعناية القطاع الطولى الذى يكاد الآن مقطعه ان يكون مثلثا، بينما يبلغ طوله ست بوصات وعرضه بوصة واحدة. سوف يشكل هذا بعد تصنيعه سنا جيدا لرمح. وأخذ يفصل المقاطع الأخرى واحدا بعد الآخر. لم تحدث له إلا مصيبة واحدة، عندما تقصف المقطع الثالث عند نصف المسافة لأعلى: سيصلح هذا كخامة لصنع الإبر. وأعطاه لهيلينا ومعه المنقاش : وهيلينا قد ساعدت من قبل أمها فى الحياكة، فكان من المعقول أنها ينبغى أن تساعد فى صنع الإبر. وأخذت تشذب بعناية المقطع الشظية فى تساو، وهى تنعّمه من كل من جانبيه وترققه إلى سن. عرضت عملها على أبيها بعد الانتهاء منه. كانت محاولة أولى ممتازة. وأخرج مخرازه وهذا أداة أخرى من الأدوات التى شكلها من الخامة المتعددة الأغراض، ولها نتوء حاد من الحجر يبرز عند أحد طرفيها من

الصعب أبلغ صعوبة صنع مخراز جيد، وهذا المخراز قد لُف بحرص داخل قطعة جلد خاصة به. ثقب والد هيلينا بسن المخراز عينا عند الطرف غير الحاد للإبرة وأعادها لهيلينا، التى عادت جريا لتعرض على أمها ما صنعته .

صناعة ثياب جيدة تبعث الدفء واجب محتوم. فمن الممكن أن تبقى درجة الحرارة فى الشتاء عند ناقص عشرة لأسابيع فى المرة الواحدة. لايوجد لحسن الحظ أى نقص فى الجلود ولدى كل فرد ثوبه الخاص الذى حيك حسب مقاسه. ويبطَّن هذا بجلد داخلى مصنوع من الأرانب البرية أو السنجاب أو أى شئ لين. صنع الملابس من مهام المراة، وأم هيلينا لديها أصابع قوية ونظر حاد. كانت تشذب كل جلد وتوفق بين قطعه قبل أن تستخدم مخرازها لصنع ثقوب بطول أحرفه. ثم تسلك فى الإبرة قطعة خيط من وتر للرنة، وتدفعها بعناية خلال كل ثقب مجه، وتخيط الجلود بإحكام معا. وهى تصنع اليوم ثوبا لهيلينا. الأطفال فى سن هيلينا ينمون بسرعة بالغة، حتى أن من الصعب ملاحقتهم فى نموهم. لم تكن هناك ملابس يمكن أن تعطى لها من شقيقها الأكبر؛ فهو أكبر منها بسبع سنوات، وما كانوا سيحملون ملابسه القديمة معهم طوال سبعة أعوام. وأحيانا كانت تحصل على قطعة ملابس تتخلص منها امرأة أخرى من الجماعة عندما ينمو طفلها لحجم أكبر منها، إلا أنها على كل كانت تفضل أن تصنع ثوبا جديدا من أوله. ويجب أن يكون حجم الملابس ملائما تماما ليحمى من البرد القارس، وتقف هيلينا أمام أمها وهى تأخذ مقاساتها باستخدام شريط طويل من جلد الرنة. وتستغرق عملية وصل الجلود، وملاءمة القياس، وخياطة الوصلات الجزء الأكبر من ثلاثة أيام. والملبس الذى يخاط جيدا شئ يُفخر به، وأم هيلينا تحرص على أن تكون الملابس التى تصنعها بيديها موضع الإعجاب. ومع براعتها فى الخياطة وسمعة والد هيلينا كحرفى، فإن الأسرة عندما يصل الأمر لصنع سلع القرون كانت واعية جدا بمركزها فى العصابة .

عندما مضى على بقائهم فى الكهف عشرة أيام كانوا قد اتموا إنجاز مهام الموسم. فهيلينا لديها ملابس جديدة، وأمها لديها اثنتى عشرة إبرة جديدة من العظام، وأبوها لديه مجموعة جديدة من أسنة الرماح. أصبحت الأيام بالفعل تتزايد قصرا وبردا؛ وأخذت أوراق البتولا تصفر بينما أول الصقيع الليلى يغبّر أطراف نبات السمار بأسفل

فى الوادى. سرعان ما سوف تأتى الرنة هاهنا. إلا أن هناك طقسا مهما ينبغى القيام به قبل ظهور الرنة للتأكد من أنها ستصل بالفعل. فيحدث فى ليلة البدر الكامل بعد اوائل الصقيع ان يشق رجال العصابة طريقهم مع كل الصيادين الآخرين الذين تجمعوا عند ذلك الجزء من النهر متجهين لأعلى وادى جانبى إلى فتحة ضيقة فى الجرف الصخرى مسدودة بحجر دائرى. وتكون وجوههم ملطخة بغبار حديدى أحمر، وأجسادهم مسودة بفحم من النيران. ويدحرجون الحجر جانبا، ويدخلون بسكون إلى الكهف فى صف طويل، وقد أمسكوا بشموع صغيرة صنعت من دهن حيوانى لتنير الطريق. ويذهب شقيق هيلينا معهم إلى ذلك المكان لأول مرة. فقد بلغ السن الذى يسمح له أن ينضم إلى الصيد، ويجب أن يأتى هو ايضا إلى الكهف. وأحس بالخوف من الظلام، بل وكره أكثر من ذلك أن يبقى محبوسا فى حيز ضيق. وأخذ الرجال يسيرون لأعمق وأعمق داخل القلب من سفح الجرف فى سكون تام، وأضواؤهم ترتعش وتلقى ظلالا مخيفة على الجدران. وأخيرا بعد قطع مسافة تصل إلى نصف الميل بالتمام، يأخذ الممر الضيق فى الاتساع وسرعات ما ينفتح على كهف كبير مرتفع. ساد سكون مطلق ما عدا صوت تسرب الماء قطرة فقطرة وهو يرشح من أعلى. واكتست الجدران فى أماكن منها بأشرطة من حجر انسيابى شاحب يتلألأ فى ضوء الشموع. وتدلت لأسفل فى أحد الجوانب ثلاث هوابط ضخمة طولها مترين هابطة من السقف بينما هناك ثلاث صواعد قصيرة غليظة تتنامى صاعدة من الأرضية لتلامس الهوابط، وتصل إلى عناق لن يحدث مثله إلا بعد خمسة آلاف عام أخرى .

لم تكن هذه الروائع الطبيعية هى ما أتى الرجال لرؤيته. انعطفوا إلى اليمين وارتقوا فى ممر مرتفع يتفرع من البهو الرئيسى. ظهر عاليا من فوقهم على الجدران أشكال حيوانات برية لايمكن إخطاؤها وإن كانت مرئية بالكاد فى الضوء الأصفر الخافت للشموع الخافقة. واكتست الجدران الناعمة بأشكال لها شبه هائل بالبيسون، والخيل البرية. والرنة، والثيران المتوحشة. ارتد شقيق هيلينا وراء وأمسك والده بإحكام وقد تملكه التوتر من قبل لرهابه من الأماكن المغلقة؛ وأسقط شمعته فوق الأرض، فوقعت فى بركة مياه صغيرة، وطش اللهب ثم خمد. بدا وكأن ثورا بريا يهاجمه مباشرة،

ومنخاراه يتسعان، ورأسه قد خُفض، وقرناه على أهبة أن يخترقاه ليثبتاه إلى جدار الكهف. ومع أن أباه قد أخبره عن الرسومات، إلا أنه لم يكن مستعدا لهذا. كانت جد حقيقية وجد حية وجد خطرة. وود لو يهرب خارج الكهف، ولكن والده أمسك به بإحكام وربت على شعره ليهدئه .

أخذ الرجال ينظرون عاليا فى صمت لهذه المخلوقات التى لايقتصر الأمر على انهم يخافونها وإنما هم أيضا يعتمدون عليها فى معيشتهم. أخذت الصور تعود للحياة فى الضوء الخافت. وبدأت تتحرك. دعك والد هيلينا عينيه. ومع أنه ظل يأتى هاهنا لعشرين سنة، مع أبيه أولا، ثم وحده، إلا أنه دائما يخبر نفس التأثير الغريب. كانت الرسوم مرتفعة بدرجة أعلى من إمكان لمسها لمعرفة ما إذا كانت قد تحركت حقا. وبقى الرجال يحملقون لأعلى فى صمت، وأعينهم تنتقل من حيوان للآخر وهى ترشقها وكأنها تستوثق من أنها مازالت هناك. إنهم يركزون على الصيد، وينظرون بحدة لهذه الصور ويتهيأون للقائها فى الحياة الواقعية. لايعرف أحدٍ من الذى رسم هذه الصور، أو لأى زمن ظلت موجودة هنا. هناك صورة ليد، قد حددت خطوطها الخارجية برش السناج، وربما تكون يد الفنان ـ ولكن ما من أحد يعرف حقا. لعل الصور ظلت هنا دائما .

وبعد فترة استمرت زمن عمر بأكمله بالنسبة لشقيق هيلينا، تغير المزاج. ها قد أصبحت الصور المرتعشة الآن حقيقية بالكامل فى أذهان الصيادين. وأخذوا الواحد بعد الآخر يتناولون خارجا رماحهم الطويلة ويدفعونها بصرخة مدوية وراء وأماما فى الهواء، فى خواصر طرائدهم المتخيلة. ولم يصيبوها بضرباتهم. فما كانوا فى حاجة لذلك. فقد انفصلت الوحوش عن الجدران وأصبحت أمامهم، معلقة فى الهواء. تردد فى الكهف الكبير صدى صرخات الصيادين المروعة وهم يستحضرون سحرا خفيا سوف يحوّل القتل الطقوسى لهذه الوحوش الخيالية إلى ذبح لأبناء عمومتها الأحياء .

خمدت الضجة بعد دقائق معدودة؛ وخفض الرجال رماحهم، وأخذوا مرة أخرى يحملقون صامتين إلى طرائدهم المستقبلة. لم يعد هناك أى مزيد يستطيعون القيام به للاستيثاق من أن الحيوانات ستأتى ومن أنهم سينجحون فى صيدهم. وبدون أى اشارة بعينها، وإنما باحساسهم بأن الوقت قد حان، أخذ الرجال يعودون فى صف إلى مدخل

الكهف ليخرجوا إلى هواء الليل المنعش. أعادتهم البرودة إلى وعيهم وأخذوا يتحدثون أحدهم للآخر عن الصيد القادم. ونوقشت الاستراتيجيات، وتكونت التحالفات. وأحس شقيق هيلينا بالسعادة لاغير عند خروجه ثانية إلى الخلاء المفتوح.

تم كتشاف أول أيائل الرنة خلال أسبوع بعيدا بأعلى الوادى وهى تشق طريقها بطيئا بطول الممر. الحال حتى الآن على ما يرام. كانت الحيوانات عند الجانب الأيمن، وهكذا فإن عليها أن تعبر النهر قبل أن تتمكن من المرور خلال الممر نفسه. اختارت عصابة هيلينا موقعا يتدفق فيه النهر عبر قطع حصى كبيرة. ويقرب عرض النهر عند هذه النقطة من خمسين مترا مع وجود جزيرة صخرية عند منتصفه. سيتخذون موقفهم فى هذا المكان، ويستخدمون الصخور كساتر وهم يأملون أن تختار الأيائل مكان عبورها هنا كما فعلت فى السنوات السابقة. هناك أماكن كثيرة أعلى التيار، ولكن وجود الجزيرة والفرصة التى تقدمها بتقسيم العبور، مقرونة بتزايد احساس الأيائل بالعجلة للعبور إلى الجانب الآخر قبل أن يصل النهر لقاعدة صخور الجرف، كل هذا جعل هذا المكان أفضل من أغلب الأماكن. وهو لا يبعد إلا مائة متر أو ما يقرب أعلى التيار من الكهف حيث كانت هيلينا وأمها تراقبان الرجال وهم يتخذون مواقعهم .

سيجرب والد هيلينا فى هذا العام لأول مرة قاذف رمح وسن قابل للخلع. وهى أدوات موجودة هنا وهناك من زمن طويل، ولكنه كان دائما يفضل التصميم التقليدى للرمح الخشبى المتين الذى يعلوه سن عظمى. وميزة قاذف الرمح، كما لم يتعب أصدقاؤه أبدا فى أن يرددوا له، هو أن له مدى أكبر، ودقة أكبر ـ وافضل من كل شئ أنك لا تفقد إلا سن الرمح وليس الرمح الكامل إذا جرى الحيوان هاربا. وقاذف الرمح نفسه هو قطعة متينة من الخشب توضع مخلخلة حول الطرف السفلى لقصبة الرمح ويعمل كرافعة. وعندما يضعه المرء فوق كتفه ويحركه سريعا للأمام، فإن سن الرمح نفسه ينطلق بعيدا عن القاذف بسرعة أكبر كثيرا من الرمح التقليدى الذى يصنع فى قطعة واحدة. والسن نفسه قطعة حادة من العظم أو الصوان مثبتة لمقبض من قطعة خشب قصيرة. ولما كان هو أيضا موزونا بقطعة حجر، فإن تأثيره عندما يصيب الهدف يحمل قدرا من القوة يماثل رمحا خشبيا بكامل طوله. تدرب والد هيلينا على

استخدامه، ولكنه ظل غير مقتنع به. وهو فى الحقيقة قد أخذه معه فى هذه الرحلة لا لشئ إلا ليسكت أصدقاءه. فقد تعب من تسميتهم له بالرجعى، وبالتالى فإنه سوف يجربه، ولكنه استوثق من أن يحمل معه أيضا رمحه الصحيح.

راقبت هيلينا أباها وأخاها وهما يجثمان وراء الصخور فوق الجزيرة فى منتصف النهر. وفجأة ظهرت مجموعة صغيرة من الرنة أعلى التيار بثلاثمائة متر عند جانبها من النهر. وبدا واضحا أن الحيوانات متوترة، وهى تتشمم الهواء وتحرك رؤوسها من جانب لآخر بينما تمشى وئيدا بطول الضفة. تمددت هيلينا مسطحة على الأرض وأخذت تنعم النظر عبر حرف الجرف الصخرى. لو رأتها الأيائل لثار رعبها وجرت عائدة أعلى التيار. تحركت الأيائل ببطء متجاوزة الجزيرة. هل أحست بالصيادين الجاثمين وراء الصخور؟ اتجهت مباشرة إلى النقطة المهمة، أسفل هيلينا تماما حيث النهر يقطع فى الجرف. واختلست هيلينا النظر عبر الجرف ونظرت اليها لأسفل من موقعها بأعلى. استطاعت أن ترى ظهورها الرمادية وقرونها الهائلة المنتشرة. وأحصت اثنى عشر حيوانا منها. وخمنت أنها ربما تكون غالبا أمهات ومعها عجولها، إلا أنه بسبب وجود قرون لأيائل الرنة الإناث والذكور معا كان مستحيلا أن تتأكد من ذلك. لم يكن هناك طريق تتقدم فيه الحيوانات أماما عند هذا الجانب من النهر لأن سطح الجرف الشديد الانحدار كان ينبثق مباشرة طالعا من الماء. ويتسارع التيار وتصبح المياه سريعة وعميقة. انتظرت الحيوانات لدقائق معدودة، وهى غير واثقة من أن تجرب حظها؛ ثم قررت فى النهاية ألا تفعل ذلك واتجهت إلى العودة بطيئا أعلى التيار. ووصلوا إلى النقطة المواجهة للجزيرة حيث اتخذ الصيادون موقعهم. هل ستعبر الحيوانات هنا أو تتجه لأبعد أعلى التيار؟ تمكنت هيلينا أن تراها وهى تترد ؛ ثم، أخيرا غاص أحدها فى الماء وأخذ يسبح للجزيرة. وتبعه الآخرون. وتوتر الصيادون. وخفقت قلوبهم وجفت أفواههم .

عندما وصلت أول الأيائل إلى الجزيرة، انطلق الصيادون إليها. على هذا المدى القصير تصبح أسنة الرماح بوزنها قاتلة ودقيقة. سقط أيلان حيث كانا يقفان، والدم يتدفق من عنقيهما. وانطلق الآخرون للأمام مباشرة. وتمكن والد هيلينا من أن يغرس رمحه عميقا فى خاصرة عجل صغير السن، ثم تبعه فى المخاضات وأنهى حياته بأن

شق حلقه بسكينه. بعد أول وابل قذائف من قاذفى الرماح اتجهت بعض الأيائل الجريحة لتعود إلى الطريق الذى جاءت منه. وجرى الرجال والصبيان فى المياه من ورائها وحاولوا جرها لأسفل وتمسك شقيق هيلينيا فى حمق بحيوان بالغ كبير لم يصب إلا اصابة هينة. دار الأيل واندفع فى هجوم بقرونه، وأصاب أخاها بضربة ضارية فى جانب رأسه أوقعت به فاقد الوعى فى النهر. رأت هيلينا هذا يحدث وهى ترقبه من أعلى فوقفت ملوحة وهى تصرخ لأبيها لتلفت انتباهه. ونظر أبوها لأعلى وأدرك أن هناك أمرا خطأ، فأخذ يمسح النهر بحثا عن إبنه. كان الابن وقتها ينجرف ووجه لأسفل متجها إلى التيارات السريعة أسفل الجرف. أطلق الأب من يديه العجل الذى قتله وغاص فى النهر. ووصل إلى ابنه قبل أن يكون إدراكه متأخرا عما ينبغى وجره إلى الضفة، ناسيا كل ما يتعلق بصيد الأيائل. سرعان ما استعاد الصبى وعيه؛ ولكن الأيائل كانت قد ولت من زمن طويل. وانجرف العجل الميت اسفل التيار تجاه منحدرات النهر السريعة. لم يكن هناك من يمكنه الوصول إليه فى الوقت المناسب.

بينما أخذت هيلينا تحملق لأسفل إلى النهر، وجدت أنه لم يعد بعد صافيا مخضرا، وإنما هو يتدفق محمرا بدم المذبحة. وبالحكم من لون المياه الآتية من أعلى التيار، يتبين المرء أن العصابات الأخرى قضت يوم صيد طيب؛ أما بالنسبة لعصابة هيلينا فقد كانت هذه كارثة. لم يتمكنوا من أن يقتلوا إلا ثلاثة أيائل فقط، عجلين وحيوان بالغ. وهذا يعنى أن أمامهم شتاء قاحل إلا إذا وصل المزيد من أيائل الرنة. على أنه لم يصل أى منها من هذا الطريق. وبعد مرور أسبوعين لم تستطع العصابة أن تنتظر لأطول من ذلك. ها قد بدأ الثلج يهبط، وقد أخذت العصابات الأخرى ترتحل إلى مخيماتها الشتوية. وحزموا متاعهم واتجهوا ليعودوا فى رحلتهم الطويلة مرة ثانية إلى البحر. إذا أمكنهم البقاء أحياء عبر الشتاء سوف يعودون ثانية فى الخريف القادم، آملين حظا أفضل .

مرت السنين سراعا، مع اتباع نفس النمط الذى تفرضه الفصول. قُتل شقيق هيلينا بعد ذلك بثلاثة أعوام، وقد داسه حتى الموت قطيع صغير من الخيل البرية كان هو وأصدقاؤه الشبان يحاولون بحمق الايقاع بهم فى كمين. عاش أبو هيلينا عشرة أعوام

أخرى، أى للزمن الكافى لأن يرى هيلينا تنجب أول بناتها الثلاث. وظهر على الأم التهاب مفاصل من نوع سئ فى أصابع يديها، الأمر الذى أنهى عملها فى صنع الثياب، وماتت بعد ذلك بسنة عندما انتشر الالتهاب إلى ركبتيها وكاحليها. عاشت هيلينا نفسها حتى بلغت الثانية والأربعين، وهذا سن كبير جدا فى تلك الأيام ويكفى لأن يجعلها ترى أول أحفادها .

العشيرة التى بدأت بهيلينا أصبحت بسهولة عبر الأجيال المتعاقبة أنجح عشيرة فى أوروبا، بحيث وصلت إلى كل مكان فى القارة. والتتابع المرجعى الذى تقارن به كل طفرات الميتوكوندريا هو تتابع هيلينا. ويبلغ أعضاء عشيرة هيلينا سبعة وأربعين فى المائة من الأوروبيين المحدثين. ونحن لا نعرف ما إذا كان سبب هذا النجاح الملحوظ هو أن دنا ميتوكوندريا هيلينا يحوى بعض صفة خاصة تضفى على حامليه ميزة بيولوجية، أو ما إذا كان السبب مجرد صدفة جعلت أوربيين كثيرين هكذا ترجع وراء سلالتهم الأموية المباشرة إلى هيلينا وفصول الشتاء المتجمدة فى آخر عصر جليدى.

# الفصل الثامن عشر

# الفصل الثامن عـشر

## فيلــدا

بعد مرور ثلاثة آلاف عام على حياة وموت هيلينا، زاد العصر الجليدى العظيم من إحكام قبضته إحكاما أشد. وهكذا أصبحت سهول شمال اوروبا منذ سبعة عشر ألف عام مهجـورة تماما ؛ وصارت الحياة كلها، من حيوان وبشر، مضغوطة فى أوكـرانيا، وجنوب فرنسا، وإيطاليا، وشبه الجزيرة الأيبيرية. عاشت فيلدا ، رابعة البنات السبع، في شمال أسبانيا فى جبال كانتا بريا، التى تقع على بعد أميال قليلة وراء ما يسمى الآن ميناء سانتاندر. ينحدر قاع المحيط هنا إنحدارا عميقا، ومن ثم فإن خط الساحل القديم لايختلف كثيرا جدا عن الحال الآن، حتى وإن كان مستوى سطح البحـر أكثر انخفاضا مما هو عليه الآن بما يزيد عن مائة متر. تعتمد عائلة فيلدا، مثل عـائلات أخرى كثيرة قبلها وبعدها، على قطعان البيسون والحيوانات الأخرى التى تقضى الصيف على الهضاب العالية إلى الجنوب، ولكنهم كانوا يصطادون أيضا فى الغابات الكثيفة التى تغطى السهل الساحلى. ووجود موقعهم بين هذين الموردين يعنى أن فيلدا وعصابتها يستطيعون إقامة قاعدة دائمة هنا أو هناك فى المنطقة. ويدور تنافس كثير حول أفضل المواقع، ويعطى هذا لفيلدا ورفقتها حافزا للمحـافظة على شغل مكان إقامتهم على مدار السنة. ولو أنهم تركوه من أجل هجرة موسمية إلى الساحل أو إلى الأراضى الداخلية لمتابعة البيسون، سيكون الاحتمال الغالب هو أنهم عند عودتهم

سيجدونه مشغولا بعصابة أخرى. وهذا ليس فقط أمرا مزعجا، وإنما هو أيضا فيه خطر كامن. لقد حدث أكثر من مرة فيما مضى أن قتل الناس وهم يحاولون الدفاع أو المطالبة باسترداد موقع مختار لكهف .

ومع بقاء معظم الكهوف مشغولة طول السنة، يصبح من الأسهل كثيرا إرساء دعوى مقنعة بملكية مكان الإقامة؛ وبالتالى فإن حالات الطرد بالقوة وإن كانت تحدث بالفعل إلا أنها أصبحت إلى حد كبير شأنا ينتمى إلى الماضى. وعلى أى حال، فإن هذا يعنى بالفعل أن الرجال يبتعدون عن المخيم لفترات طويلة وهم فى جماعات للصيد. زوج فيلدا صياد ماهر ، وحتى أثناء تلك الأوقات التى يندر فيها وجود حيوانات الصيد فإنه يعود دائما بشئ منه لها ولبناتهما الثلاث. وهى أثناء رحيله تبحث عن الطعام فى الغابات القريبة من المخيم. كانت أمها، وهى عجوز فى السابعة والثلاثين، ترعى الأطفال عندما كانوا أصغر سنا من أن يذهبوا مع أمهم. إنها لمهمة شاقة تجوب فيها فيلدا المنطقة نفسها يوما بعد يوم. إنها تعرفها مثل ظهر يدها .وهى تعرف أى الجداول تحوى السمك الصغير، وأى البرك تفضلها الضفادع وضفدع الطين، وأين تكون أشجار السنديان التى تعثر فيها على أفضل الجوز .

فيلدا امرأة تلفت الأنظار، وهى أطول من أغلب النساء فيبلغ طولها خمسة أقدام وأربع بوصات، وعيناها المتلألئتان لهما لون بنى داكن، وشعرها ينساب غامقا وهو يهتز على كتفيها برفق أثناء سيرها. ولبشرتها لون بنى شاحب ناعم فى الشتاء، إلا أنه يغمق بسهولة ليتحول وجهها صيفا إلى لون أبنوسى داكن. وربما يكون الجو باردا ولكن الشمس تكون ساطعة وقتها فى نصوع يماثل بالضبط ما يحدث الآن. ومع أن شطرا كبيرا من وقتها يستهلك فى جمع الطعام، إلا أن الوقت ليس كله عملا وهناك أيام صيف ناصعة تجد فيها بقعة محمية فترقد لاغير فى الشمس لساعات معدودة وهى تتأمل حياتها. كانت على علاقة وثيقة بالنساء الأخريات فى العصابة اللاتى من عمرها، ومعظمهن قريبات لها بطريقة أو أخرى، وهن ينفقن الوقت معا ليتحدثن عن حياتهن. وفيلدا راضية حتى وإن كانت تربية ثلاثة أطفال فيها نضال دون رجل موجود لأكثر الوقت. وهى تنال الكثير من العون من النساء الأخريات، كما أنها تعينهن. وقد ساعدتها أمها هى وأختها الكبيرة فى ولادة كل أطفالها الثلاثة، تماما

مثلما ساعدت هى أختها وصديقاتها الأخريات. لا شأن للرجال بالولادات. وكثيرا ما يكونون غير موجودين عند ولادة أطفالهم هم، وسيكون من غير المفهوم أن يكون الرجل موجودا عند ولادة طفله. وإذن فإن نساء العصابة هن اللاتى يقمن بالتحكم الكامل فى عملية الولادة وأسرارها. فهن يمسكن بين أيديهن بمستقبل العصابة. وفى مقابل ذلك يقوم الرجال بإعالتهن بتوفير الطعام والحماية من الحيوانات البرية التى تشكل تهديدا دائما. ويبدى زوج فيلدا الحنان والرعاية عندما يكون فى المخيم، ويطيب لها دائما أن تراه وهو يعود سالما من الصيد، خاصة إذا عاد محملا بلحم يختزن. وهو قد يغيب فى الرحلات الطويلة لأسبوعين أو ثلاثة فى كل مرة، حسب مدى ما يكون من نجاحه. وهو عندما يصطاد بقدر ما يستطيع أن يحمله، يعود للبيت .

تحس فيلدا أثناء الاسابيع من رحيله بأنها مستهدفة للخطر على نحو واضح، خاصة إذا كان كل رجال العصابة قد ذهبوا ليصطادوا معا. وأكبر ما تخافه هو أن يقوم فهد بغارة ليلية. وهى تعرف أمثلة كثيرة اختطف فيها الأطفال حيث ينامون. وهى تشعل مع اقتراب الظلمة نارا عند مدخل الكهف وتنسحب هى وأطفالها داخل شق طبيعي عند جانب واحد، حيث تضعهم فوق فراشهم المصنوع من جلود لينة. وتأتى أمها لتعيش أيضا هناك، الأمر الذى يوفر نظريا أمنا إضافيا ـ وإن كانت أعصاب أمها ليست كما كانت، ثم انها تغط بصوت عال. تنام فيلدا نوما خفيفا وتستيقظ كل ساعة أو ما يقرب وتستوثق من أن النار مازالت مشتعلة. ولا يحدث إلا عندما يكون زوجها فى بيته أن تستطيع مشاركته فى الحراسة وأن تحصل على حصة نوم جيدة ليلا.

وهى فى بعض الليالى تتنبه لحيوانات تتحرك فى الخارج فى الظلام. وليس الأمر انها تسمعهم، فهم يتحركون بلا ضجيج؛ والأولى أنها تستشعر وجودهم. رأت ذات مرة عينين خضراوتين تلمعان فى الليل الحالك السواد على مسافة أقدام معدودة لاغير وهما تعكسان ثانية ضوء النار. وتملكها التوتر وتشبثت بالرمح الذى تبقيه دائما عن قرب، ثم ألقت غصنا آخر فى اللهب. وعندما تطاير الشرر لأعلى اختفت العنيان بينما حول الحيوان رأسه بعيدا. كانت فيلدا تعتمد على أن الفهد لايعرف قلة عدد الأفراد فى الكهف ويحسب أن الهجوم عليهم لا يستحق المخاطرة .

نادرا ما كان الأطفال يقتلون فى هجوم صريح مباشر. وإنما يختفى الأطفال عادة عندما يؤدى الإهمال أو الإجهاد إلى انطفاء النيران. وكثيرا ما كان ذلك يتم بسرعة وهدوء بالغين حتى أن أحدا لا يتنبه لوقوع أى شئ إلا فى الصباح التالى. وهذا أسوء نوع للاختفاء، لأن المرء لا يعرف على وجه التأكيد إن كان الطفل قد أُخذ أو أنه يتجول فحسب خارج الكهف. وقد حدث هذا لإحدى بنات عمومة فيلدا فقطعت أياما وهى تبحث عن طفلتها الوحيدة. هل مازالت حية فى مكان ما هناك فى الغابات؟ وبالطبع كانت الإجابة هى لا. فقد أمسك الفهد البنت النائمة من حلقها، وقد أطبق فكاه على قصبتها الهوائية بقوة لا تقاوم. ولم تستطع البنت أن تتنفس ولا أن تصيح بينما القط الضخم يستدير ويمشى بلا جهد فى سكون خارجا من الكهف والطفلة معلقة من فكه. كم يكون الخوف فى الليل خوفا حقيقيا جدا .

فعلت فيلدا والنسوة الأخريات كل ما يستطعن لمواساة إبنة عمها، ولكنها لم تبرأ أبدا فى الحقيقة من فقدانها لطفلتها الوحيدة بهذه الطريقة الرهيبة. وغرقت فى ذهول عميق، وهى ترفض الأكل، وتجلس وحيدة فوق قمة التل محملقة لأسفل إلى الغابات المظلمة وهى تنادى على ابنتها المفقودة. والنساء الأُخريات اللاتى يفقدن طفلا بواسطة حيوان برى كثيرا جدا ما ينجبن طفلا آخر فى التو تقريبا، بحيث تهمد الصدمة المؤسية بالوافد الجديد. إلا أن إبنة عم فيلدا وقد عذبها الاحساس بأن ابنتها قد تكون مازالت حية، لم تستطع أن تتخذ هذا السبيل. وأصبحت أضعف جدا من أن تحبل؛ وفى النهاية عندما يأس زوجها من أنها ستشفى قط، هجر العصابة نهائيا. وصار من عادتها أن تمشى خلال الغابات وهى تصيح بخفوت وتبحث فى كل أكمة وخلف كل شجرة. وتأخذها فيلدا وصديقاتها داخل كهوفهن ليلا، ولكنها ظلت لا تأكل كما يجب ولا تستطيع نوما. وذات يوم وقد زاد الشتاء اقترابا، لم تعد من الغابات بعد حلول الظلام. لم تكن فى حاجة إلى تحذيرها من المخاطر، وكانت صديقاتها يصررن على أنها يجب دائما أن تعود والضوء مازال وفيرا. واستمرت تتبع تعليماتهن لأسبوع واحد وبدا أنها تزداد تحسنا. ثم ذات يوم لم تعد مطلقا. ولم يجدن ابدا جسدها. ولم يعرفن ما الذى حدث، ولكنهن خمن الحقيقة. فقد تتبعها هى أيضا الفهد نفسه الذى قتل طفلتها، ووثب عليها من الخلف وهى تشق طريقها عائدة خلال الأشجار. ولم

يكن قد تبقى لديها أى قوة للمقاومة، وسرعان ما قُدمت طعاما لنفس الدفعة من الجراء التى التهمت طفلتها هى .

لدى فيلدا نزعة فنية قوية. كان جدها واحدا من الرجال الذين رسموا كهوف الاحتفالات الطقوسية وهى قد حاولت حتى أن تعيد نسخ صورهم الرائعة فوق جدران كهفها الخاص بها. واعظم أمنياتها هى أن يسمح لها بأن تصنع شيئا فى أحد الكهوف الكبيرة التى تستخدم فقط فى حفلات الطقوس السابقة للصيد. وهذا امتياز يحافظ عليه بغيرة. فلا يقتصر الأمر على أن يكون المرء قادرا على الرسم، وإنما يجب أيضا أن يكون لديه على نحو مقنع موهبة للسحر فوق طبيعية. ولما كان من المستحيل واقعيا البرهنة على ذلك، فإن الفنانين الملهمين كانوا ينزعون إلى المبالغة فى سلوكهم المتطرف أو الادعاء بأنهم ينحدرون من خط سلالة طويل من السحرة. عبرت فيلدا عن مواهبها كحرفية ذات ذوق بان نحتت أدوات زينة من العظم، ومن عاج الماموث إن أمكنها الحصول عليه. وتتصف الأشكال التى نحتتها بأنها معا رمزية وطبيعية، وقد تستغرق فيلدا فى إنهاء القطعة الواحدة أسابيع أو حتى شهورا، وكثيرا ما كانت تعمل فى ساعات الليل المتأخرة على ضوء النيران بينما يكون أطفالها نائمين. أن أكبر تصميماتها طموحا هو قاذف رمح مزين أكبر الزينة تصنعه من قطعة من خشب العرعر كهدية لزوجها. ولا يقصد بهذا أن يستخدم فى الصيد نفسه، وإنما يستخدم فحسب فى حفلات الطقوس الكهفية. تعود الناس مؤخرا أن يكون لديهم أسلحة طقوسية يأخذونها معهم بدلا من الأسلحة الحقيقية لإحداث السحر المؤيد لهم. وبدا لهم أن التلويح بسلاح خاص فى هذه المناسبات يكون أكثر ملائمة وأكثر تأثيرا على نحو معقول. ظلت فيلدا تعمل فى هذه القطعة الخاصة طوال شهور الصيف الثلاثة. كانت تريدها جاهزة للاحتفال الطقسى فى الخريف القادم. وعندما يرحل زوجها للصيد يكون فى استطاعتها أن تعمل فيها علنا، أما عندما يكون فى البيت فإنها تعمل فى هديتها فى شق بالخلف من الكهف. فهى تود أن تبقيها مفاجأة.

بدا قاذف الرمح عند الانتهاء منه جميلا بكل معنى الكلمة. نقشت فيلدا بطوله كله مجموعة من ثلاث حيوانات من البيسون. وعلى المرء أن يلف المقبض ليرى الصورة كاملة، ومع ذلك فإن النسب مضبوطة تماما. ويلتفت أحد الحيوانات برأسه وراء، وهو

يلعق خاصرته بلسانه. وبذلت انتباها خاصا للرؤوس، ونقشت بحرص سلسلة خطوط تمثل الشعر وقد برز فوق ظهورها. وأحاطت جفون بارزة بالأعين الكبيرة، وبدا المنخاران متسعين كما هما تماما فى الحياة. ظلت ليلة بعد الأخرى وهى تزيد تفصيلات إضافية حتى اصبحت فى النهاية راضية وخبأت القاذف بعيدا ليوم عودة زوجها.

ولكنه لم يعد قط. عندما رجع أصدقاؤه من التلال، كانوا يتوقعون أنه عاد إلى المخيم من قبل. فبعد قتل حيوان بيسون تركهم مبكرا، وهو متلهف على العودة لبيته. وأخذ أفضل لحم من الجثة وانطلق فى رحلة الأيام الثلاثة للعودة إلى الكهف. ولوح له رفقته مودعين إياه وهو يتجه أسفل الوادى الذى سيأخذه إلى بيته.. وكانت هذه آخر مرة رآه فيها أى أحد حيا. وعندما عاد أصدقاؤه أنفسهم إلى المخيم بعد أيام قليلة وأدركوا أنه مفقود، انطلقوا عائدين مرة أخرى إلى التلال للبحث عنه. لم يكن مما يرجح بالمرة أنه قد فقد الطريق ، ذلك أنه يعرف الأرض جيدا مثل كل فرد آخر. والطقس جيد؛ لم يكن الجو ابرد مما ينبغى، وبالتالى فإنه لم يمت متجمدا. أحيانا قد ينضم الشباب إلى عصابة أخرى يلقونها أثناء الصيد، ولكن هذا لايحدث أبدا إن كان لديهم زوجة وأطفال ينتظرون وراء فى المخيم. ولم يكن يحس بالاعتلال عندما ترك أصدقاءه .الأمر غامض تماما. وأمضوا أربعة ايام، وهم يبحثون فى الطريق الذى يمكن أن يتبعه ليعود لبيته، ويتفحصون كل المآوى الصخرية التى تستخدم تقليديا كمأوى مؤقت، ولم يجدوا أى أثر له. وفى اليوم الخامس ذهبوا لمكان أعلى فى الجبال ليبحثوا فى كهف واسع كبير كانت تستخدمه أحيانا جماعات الصيد التى تطارد تيوس الجبل. وكان مما لايرجح بالمرة أنه قد انحرف لهذا الاتجاه، خاصة وأنه كان عائدا من صيد ناجح، ولكنهم تسلقوا إلى هناك ليستوثقوا من الأمر .

عثروا على جسده، أو ما بقى منه، على بعد حوالى مائة متر أسفل مدخل الكهف. كانت الثياب الفرائية مطروحة فى كوم مغضن وهى تحيط بكون مفكك من العظام واللحم. وقد راحت كل الأعضاء الداخلية ـ القلب والكبد والمعدة والرئتان. ونزع الجلد والعضلات عن القفص الصدرى، الذى ظل يتماسك معا بروابط ملوثة بالدم. والتفتوا بعيدا. كانوا يعرفون أن هذا كان هو. كان وجهه ممزقا وجمجمته مسحوقة، وإن كان

رمحه المحطم مطروحا بالقرب من جسده. كان هذا جسده بالتأكيد. وعلى بعد بقرب من خمسين ياردة كان يرقد جسد آخر: ليس جسدا بشريا هذه المرة، وإنما جسد ضبع ضخم قد دفن في صدره رمح آخر. لقد مات بهذه الطريقة. أحاط به وهو وحده حشد شره من هذه الوحوش المنفرة وأخذ يضرب في مهاجميه، وجرح واحدا منهم جرحا مميتا وربما الحق اصابات بآخرين. إلا أن عددهم كان اكثر جدا من أن يواجهه رجل واحد بلا معين، وتغلبوا عليه في النهاية ومزقوه إربا .

نقلوا ما بقي من جسده ووضعوه في أحد الشقوق في صخرة ناتئة صغيرة، وغطوه بالحجارة. التقط أقرب اصدقائه سن رمحه المكسور، وارتدت الجماعة في صمت لتعود أسفل الجبال. أدركت فيلدا أن الأمر أسوء ما يكون مما بدا عليهم من تعبير حالما وصلوا عائدين. وأخذت سن الرمح وضمته إلى صدرها، وظلت تبكي بلا تحكم. ومن خلف السحب المظلمة من الحزن واليأس التي حطت عليها، سرعان ما بدأت تظهر خطورة موقفها. لن يكون من السهل أن يكون لديها ثلاثة أطفال لإطعامهم من غير رجل يأتي معه بالطعام. وهي لا تستطيع أن تطعم عائلتها بنفسها، وليس في الغابة ما يكفي لأن تجتاز بهم جميعا الشتاء كله. إلا أن فقدان الزوج أو الزوجة لم يكن أمرا غير شائع. والنمط المعتاد في موقفها هو أن تعثر سريعا جدا على زوج آخر، والمرأة الجميلة المكتملة مثل فيلدا لن تجد صعوبة في العثور على رجل آخر، إن لم يكن من داخل عصابتها سيكون إذن من مجموعة مجاورة. إلا أن فيلدا لم تفعل ذلك أبدا. ظلت باقية داخل عصابتها هي وناضلت خلال أول شتاء بأن ضاعفت وضاعفت من جهودها في جمع وتخزين ثمار التوت والجوز من الغابة. وضغطت على أطفالها ليعملوا، حتى أصغرهم. ونتج عن صيد البيسون في ذلك العام حصيلة وافرة وكان هناك هجرة جيدة من أسماك السلمون في الخريف عبر النهر في الوادي أسفل الكهوف. وهكذا كان هناك طعام فائض، ولم ينل الجوع من فيلدا وأطفالها.

على الرغم من أن العصابة كانت سترعاها بأي حال، إلا أنها أخذت ترد لهم ما يقابل كرمهم بأن أخذت تعطيهم مقابل ذلك قطعا صغيرة منحوتة. كانت مجرد تذكارات صغيرة، قطع محمولة من السحر: نموذج عاجي للبيسون يلبس عند الصيد؛ سمكة تلبس على قلادة عند الخوض في برك النهر. وانتشرت شهرتها في

المصنوعات الحرفية الفاتنة، وكانت هذه القطع المصنوعة يقايض بها فى لهفة مع العصابات الأخرى. ومن خلال مجهوداتها شبت كل بناتها فى نماء ووجدن أزواجا لهن. وافترقت اثنتان عن الجماعة، وتخلفت الثالثة معها وشاركتها فى الكهف الذى شبت فيه. عندما دخلت فيلدا إلى الثلاثينيات من عمرها، وأصبحت أكبر سنا وإن كانت لا تزال تلفت الأنظار، وصلت فى النهاية إلى تحقيق طموحها، وسمح لها بأن تزين جزءا من أحد كهوف الاحتفالات الطقوسية. وماتت فى سلام أثناء نومها، فى سن الثامنة والثلاثين، وذلك نتيجة ما اجتمع عليها من العمر الكبير والإرهاق. عندما عثرت ابنتها على جسدها باردا آمنا فى الصباح، وجدت أيضا شيئين مطروحين بجوارها فوق الجلود التى تستخدمها كفراش لها. كان أحدهما سن رمح قديم، قد بلى ناعما من الإمساك به عبر السنوات. والآخر قاذف رمح منحوت من خشب العرعر هو أجمل ما وقعت عليه الأعين قط .

ينتمى الآن ما يقرب من ٥ فى المائة من الأوروبيين المحليين إلى عشيرة فيلدا؛ وهم أكثر عددا فى غرب أوروبا عن شرقها. وقد رحل الكثيرون من أطفال فيلدا لمسافة طويلة بعيدا عن بيت فيلدا فى تلال كانتابريا. وشقت جماعة صغيرة طريقها إلى الشمال لأقصى ما يمكن الرحيل إليه، فوصلوا إلى آخر قمة اسكندنافيا، حيث يمكن العثور عليهم بين السآميين الحاليين فى فنلندا وشمال النرويج .

# الفصل التاسع عشر

# الفصل التاسع عشر

## تـارا

عاشت فيلدا وتارا كلتاهما في الوقت نفسه تقريبا، منذ سبعة عشر ألف عام، في أعماق آخر عصر جليدي. بل إنهما حتى ربما كانتا تتعاصران بالضبط؛ على أن من المؤكد أنهما لم تلتقيا مطلقا وأن حياتهما كانتا مختلفتين تماما. عاشت فيلدا في أسبانيا في حين كان موطن تارا في تلال توسكانيا في شمال غرب إيطاليا. وفيلدا هي وهيلينا من قبلها كانتا نسبيا منعمتين. فقد عاشتا كلتاهما في عالم حيث تحدث هجرات موسمية يمكن التنبؤ بها لحيوانات التندرا الكبيرة بما يجلب اللحم الطازج إلى عتبات البيوت تقريبا. وأدت هذه الوفرة إلى بحبوحة نسبية، وتزايد عدد السكان البشر. وكان يحدث في الاجتماعات السنوية لصيادي الرنة تفاعلات وتبادلات كثيرة بين العصابات، وتنامت ثقافة فنية مزدهرة. نُحتت على نحو جميل أدوات زينة وتعاويذ تجلب الحظ مصنوعة من كل أنواع المواد الخام ـ خشب، وعاج، ومحار، وعظم. وزُينت مئات الكهوف بصور متألقة لحيوانات برية تحوم كالأشباح.

كان عالم تارا أقل ازدهارا بكثير، وإن كان على نحو يثيرالسخرية أكثر دفئا. ودرجات الحرارة الأعلى تعني أن الأراضي الخلاء، بخلاف التلال الأكثر ارتفاعا، تسودها غابات كثيفة. لايوجد هنا حيوانات تندرا. وبدلا من ذلك تكون الغابات مأوى

للأيائل الحمراء والدببة البرية. وهذه حيوانات يصعب صيدها ويكون صيدها أحيانا خطرا. ومع أن الغابات تزود بمجال وافر لالتماس الطعام، إلا أن غياب ما يمكن التنبؤ به من إمدادات من حيوانات صيد كبيرة يعنى أن الأرض يمكن أن تعول عددا من الأفراد أقل إلى حد كبير مما تعوله تلال الكانتابريا عند فيلدا أو وادى الدورودونى عند هيلينا. أدّى هذا الفقر النسبى إلى تقييد نمو التعبير الفنى وأنماط التبادل الاجتماعى. فالعصابات اكثر اكتفاءا بذاتها، وتتشكل من عدد يقرب من عشرين فرد قوى، عليهم أن يعملوا عملا أشق كثيرا للحصول على طعامهم. وهم دائما يتنقلون عندما يستنفذون محصول الغابات الضئيل . هكذا كانت حياة تارا .

ماتت أمها وهى فى العاشرة بينما أخوها لم يتجاوز السادسة. وتولت رعايتهما أخت أمهما، وشاركت فى المهام الروتينية اليومية لالتماس الطعام فى الغابات. وظل والدهما يجلب ما يستطيع ـ خنزيرا صغيرا بريا، حيوان خز الصنوبر، أيل يحمور صغيرا، أو إذا كان محظوظا للغاية فإنه يجلب أيلا أحمر. يسبب صيد الأيل الأحمر الشهرة فى المخيم كله، وينال كل فرد نصيبه من اللحم حول النيران. احتفظت تارا بناى أمها وكانت تعزف نغمات مثيرة فى هذه المناسبات البهيجة وإن كانت نادرة. صنع أبوها هذا الناى منذ سنوات من عظمة جناح لبجعة، بأن خرم ثقوبا بطول أحد حرفيها، أحدها لُينفخ عبره والثلاثة الآخرين للأصابع حتى تغير النغمات. كان مدى الناى محدودا والصوت يكاد يكون بأنفاس مسموعة، ولكنه يضفى جوا إضافيا حول نار المخيم وهم يغنون ويرقصون فى وقت متأخر من الليل. وينام الجميع حتى وقت متأخر من اليوم التالى. هكذا يمكن تأخير كدحهم اليومى ولو لمرة واحدة .

وعندما تحول الصيف للخريف شقوا طريقهم ببطء نازلين إلى الأرض الأكثر انخفاضا، على طول وادى أرنو ثم مع أسفل التيار إلى الساحل. ويبعد هذا بعشرين ميلا عن خط الرحلة نفسها فى زمننا الحالى بسبب انخفاض مستويات البحر لأكثر. ووراء الأفق بعيدا عن الرؤية، تقع جزر غير مأهولة، كورسيكا وسردينيا وقد اتصلتا إحداهما بالأخرى بالأرض الجافة. تستمتع تارا بالبحر وتمضى لأميال بطول الشواطئ الرملية العريضة، وهى تلتقط الخشب المجروف وأى شئ آخر تقع عليه عينها وقد تكون له بعض فائدة. وهى تهوى جمع محار البحر وتعود دائما إلى

المعسكر فى كل ليلة وقد جلبت أحفانا منه. وتخرم فى قطع المحار ثقوبا باستخدام حجر حاد وتخيطها فى قلادة طويلة بخيوط من أعشاب البحر أو حشائش الشاطئ، وقد عقدتها معا. لم تكن هذه القلائد تبقى طويلا كحلية لأن الخيط كان يتقطع سريعا، ولكن هذا ليس هو المهم ـ فالأمر يتيح لها عذرا مقبولا لأن تنزل ثانية إلى الشاطئ لجمع المزيد من المحار .

ذات يوم أثناء سيرها بطول الشاطئ رأت على مسافة شكلا كبيرا رماديا مطروحا فوق خط المياه مباشرة. وعندما وصلت إلى مسافة أقرب له أمكنها أن تتبين أنه جثة درفيل جانحة، وقد انفتح فكه واسعا لتظهر أسنانه الحادة المنتظمة. من المؤكد أن الجثة لم تكن هناك فى اليوم السابق، فهى طازجة تماما. وصلت طيور النورس من قبل إلى المشهد، كانت تنقر الأعين ولكنها لا تحدث تأثيرا فى الجلد السميك. وعلى الرغم من أن تارا لم يسبق لها قط أن رأت درفيلا، إلا أنها أدركت فى التو أن هذا طعام وعادت وهى تجرى لتخبر الآخرين. توقف كل فرد عما كان يفعله، وجمعوا سكاكينهم واتجهوا إلى الشاطئ. جرى الشبان والنساء والأطفال بأسرع ما يمكنهم، ومشى من بلغوا عمرا متوسطا، أما من تجاوزوا سن الخامسة والثلاثين فقد بقوا وراء، وهم يتذكرون ما كانوا عليه فى شبابهم .

وبينما هم يدورون حول رأس الأرض إلى الخليج الذى رأت فيه تارا الجثة توقفوا فى مكانهم. كان هناك بشر آخرون من قبل. كانوا قد بدأوا فى شق الجلد. ورفعوا أبصارهم عندما رأو عصابة تارا على مبعدة وتوقفوا عما كانوا يفعلون. هذا أمر يمكن أن يتحول تحولا سيئا. كانوا خمسة أفراد لاغير ـ رجلان وامرأة وطفلان ـ إزاء عشرة من عصابة تارا. لو قامت معركة سيخسرونها. وجثة الدرفيل غنيمة قيمة، ولكنها لا تستحق الموت من أجلها. وهناك تقاليد صارمة، ومفهومة بشكل عام، بان الصياد يحتفظ دائما بما قتله. وبالمثل فإن الجثة تنتمى للعصابة التى وجدتها. وفى الظروف الطبيعية، كانت عصابة تارا ستلتف عائدة عند هذا الحد، مقرين بأنهم ليسوا أول من وصل. ولكن تارا هى التى عثرت على الدرفيل.

لم تكن تارا تعرف القواعد، ولكنها أحست أنها قد تُجبر على ترك غنيمتها وأخذت تجرى تجاه المجموعة التى تهدد بحرمانها منها. وصرخ فيها أبوها لتقف ، ولكنها

واصلت الجرى. أسقط أبوها كل ما فى يده فيما عدا رمح قصير، واندفع وراءها. وتبعه الآخرون. وقف الثلاثة البالغون بجوار الجثة ثابتين فى موقفهم. كانت تارا دائما سريعة فى الجرى، ومع ان أباها كان بلياقة بدنية عالية إلا أنه كان يقترب منها ببطء لاغير. اصبحت تارا على مسافة ثلاثمائة ياردة فقط من الجثة. ثم مائتى ياردة، ثم مائة واحدة ورفع رجال المجموعة الواقفين عند الماء رماحهم. خمسون ياردة. وباندفاع نهائى فى جريه امسك والد تارا بكتفها والقى بها لأسفل مكومة فوق الرمال اللينة. وقف ثانية فى التو ساترا إياها. وواجه رمحى الرجلين اللذين اندفعا أماما. كان مازال على بعد مسافة كبيرة تتقدم الفريق الداعم له، وصار فى خطر عظيم. اصبحوا على بعد أقدام لاغير عندما تبين وجه الرجل الأشقر الطويل إلى اليسار. إنه زوج أخته. وصاح مناديا باسمه. وتوقف الآخرون حيث كانوا تماما وانتشرت ابتسامة هائلة عبر وجه الرجل الأشقر. وأسقط رمحه واندفع إلى والد تارا واحتضنه. وسطع وجه الجميع ارتياحا بينما انحسر مستوى الأدرينالين. لحق الآخرون بهم. ودمدمت تارا وهى تذكر أنها هى التى وجدت الدرفيل وأشارت للتدليل على ذلك إلى مجموعة من آثار الأقدام فى الرمل تؤدى وراء إلى اتجاه مخيمها. إلا أن الرجال اتفقوا بالفعل على المشاركة فى الغنيمة. هناك ما فيه الكفاية للجميع، وعلى أى حال فإن عليهم العمل بسرعة. فالمد قادم.

وصلت عمة تارا ومعها أعضاء آخرون من عصابتها وبدأت عملية تجريد الجثة. كان عليهم من آن لآخر أن يجذبوا الجثة لأبعد فوق الشاطئ كلما هددهم المد القادم بأن يعيدها ثانية إلى البحر. وأخذ الأطفال يتناوبون فى حمل اللحم المقطوع إلى مكان آمن فى الكثبان فوق علامة أعلى مياه المد. عند نهاية عملهم أخذت الشمس الضخمة البرتقالية تغرب عبر البحر. وقرروا جميعا والوقت مازال ليلا أن يخيموا حيث كانوا وأن يتشاركوا فى وجبة على الشاطئ. وسرعان ما أصبح الخشب المجروف كافيا لإ شعال نار وجمّعوا السفود سريعا لتدوير هبر اللحم الداكنة الاحمرار. أضاءت وجوهم بوهج النيران الخافت، وجدد أعضاء العصابتين معا تعارفهم. كانت تارا أصغر سنا من أن تتذكر عمتها، وأبوها لم ير أخته لسنين عديدة منذ أن تركت العصابة. جلس الآن معها وأخبرها عن موت أم تارا المأسوى منذ عامين وكيف أنه يفتقدها كثيرا. وطرحت عليه أخته اقتراحا. لماذا لا تُحضر تارا وشقيقها وتنضموا زمنا لعصابتنا ؟

هكذا انتقلت تارا و معها شقيقها من إحدى العصابات إلى واحدة أخرى تصطاد عند مسافة أبعد من الساحل. أصبحت حبلى بعدها بأربعة أعوام وأنجبت اولى بنتيها. ما إن ظهرت الوليدة حتى أصبح واضحا أنها قد ورثت شعر أبيها الأحمر المشتعل. وعندما صار عمرها سنة واحدة أصبح واضحا أيضا أنها قد ورثت نزعة تارا الاستقلالية. فهى ترفض الاستماع لأى تعليمات وتضع فى فمها دائما حصى بل وأحجار صوان حادة كانت تارا أما مجتهدة رُحب بها كعضو جديد فى العصابة. ولديها زوج صالح ومع أن الحياة شاقة إلا أنها بقدر المستطاع ممتعة .

كانت تارا تتطلع إلى فصول الشتاء لتقضيها بأسفل بجوار البحر. وهى دائما أول من يتطوع لتمشيط الشاطئ فتحمل ابنتها على ظهرها، وتسير بطول الشاطئ لأميال يوما بعد يوم. إنها تعرف كل صخرة، وكل قطعة حجر، وكل بقعة من الرمال، وتكتشف فى التو ما إذا كان البحر قد ألقى بأى شئ جديد. وتارا تؤثر بحبها الطقس العنيف، والرذاذ يتطاير من الأمواج التى تدفعها داخل الأرض الرياح الغربية الضارية. إن الوقت الذى يتلو هذه العواصف، التى يمكن أن تستمر لأيام، هو أفضل وقت لتمشيط الشاطئ. تخرج تارا عند أول ضوء، وهى متلهفة لاكتشاف ما يكونه الكنز الجديد الذى يرمى به البحر الأرض. وحدث بعد عاصفة شديدة بالذات، والرياح والمطر مازالا ينفثان فى وجهها، أن لقيت جذع شجرة طويل، قد انمحى لونه لطول ما بقى فى البحر، وأُلقى به عند أعلى نقطة من الشاطئ. من الواضح أن هذا الجذع ظل زمنا طويلا فى الماء، لأن القشريات البحرية قد ألصقت نفسها بالخشب - ولكن ذلك كان من جانب واحد فقط، مما بدا غريبا .

أتت ثانى يوم ومعها أبوها. ومع أن الجذع كان كبيرا، ويقرب طوله من ثلاثة أمتار وعرضه من نصف المتر، إلا أنهما تمكنا من تحريكه قليلا عندما إجتهدا معا فى ذلك. ما الذى جعله جد خفيف هكذا؟ بدا أحد الجانبين، الجانب الذى عليه القشريات، صلبا مصقولا بالأمواج. أما الجانب الآخر فهو طرى وعليه بثرات. وحفرت تارا فى هذا الجانب بحجر صوان. فانفصل بسهولة. واصلا قشط الأجزاء الطرية، التى لابد وأنها كانت أصلا مريضة، حتى أصبح الجذع الخشبى كله مجوفا. ظل مع ذلك ثقيلا، إلا أنه أمكن مع قلة من الأصدقاء الذين انضموا إليهما، أن يحملوه بكل سهولة.

وبالطبع فإن أول ما فعلوه هو أن أطلقوه فى البحر وأخذوا يرمونه بالحجارة. كانت المياه هادئة الآن، وطفا جذع الشجرة بسهولة فوق السطح الناعم. ولكنه كان دائما يطفو لأعلى بالطريقة نفسها ، وفتحته فوق السطح بينما جانب القشريات لأسفل. كان هذا مثيرا جدا للفضول، إلا أنه كان يعنى إضافة بعد جديد للمباراة: يكسب المرء نقطة واحدة إن أصاب الجذع، ولكنه يكسب نقطتين إذا حطت قطعة الحجر داخله .

بعد مضى فترة أحس الجميع بالملل من هذه المباراة وأخذوا يعودون لمخيمهم. وتخلفت تارا وابنتها لغير سبب معين. كانتا عند حرف الخليج حيث ينتهى بنتوء صخرى منخفض. أخذ الجذع ينجرف بطول الشاطئ حتى استقر إزاء الصخور. تابعته تارا وابنتها ، وجلستا وأخذتا فى تكاسل ترميان عليه بعض المزيد من الحجارة، استقر الكثير منها داخله لأنه صار الآن بالغ القرب. ظل الجذع طافيا إلا أنه يحوى الآن داخله عشرين قطعة حجر على الأقل. تساءلت تارا الآن عما سيحدث لو أنها وضعت فى الجذع صخرة أكبر كثيرا. التقطت حجرا رماديا كبيرا ووضعته بحرص فى الجانب المفتوح. لاريب أن هذا سوف يجعله يغرق. ولكنه لم يغرق. والحقيقة أنه بدا أن ذلك جعل الجذع حتى أكثر استقرارا .

لمع فى ذهنها ومضة إلهام. نادت إليها ابنتها ورفعتها لتدخلها فى الجذع. واستقر الجذع وهو أكثر انخفاضا فى الماء ولكنه بقى لا يغرق. جذبت الجذع مباشرة إلى جانب الصخر وخطت فيه هى نفسها. فظلوا طافين. ودفعته بعيدا عن الصخرة، واذا بالقارب، وهذا ما أصبح عليه الجذع الآن، ينزلق ببطء عبر المياه الرائقة. وركعت لأسفل وأخذت تجدف غريزيا بيديها . أبطأ القارب وأخذ يغير اتجاهه. كان هذا خياليا. وأمكنها أن ترى من فوق جانب القارب البقع البيضاء من الرمال هى والصخور القاتمة فى قاع البحر. كان عليها أن تحرص على ألا يختل توازن القارب وهى تحس به عندما يأخذ فى الاهتزاز. وأدركت بعد عشرين دقيقة أن التيار قد حملها إلى الخليج التالى. وبحركات قليلة من يديها أخذت تنجرف إلى الشاطئ الرملى حتى قفزت متحررة وجرت القارب إلى الأرض الجافة ورفعت إبنتها منه .

ظلل الطقس لحسن الحظ هادئا فى اليوم التالى، وكان القارب مازال فوق الشاطئ عندما عادت مع بقية العصابة. لعب الأطفال داخله، وتسابق الرجال به. وأحضر أحدهم قطعة خشب مجروف مسطحة واستخدمها كمجداف. وفى نهاية اليوم جدّفت تارا وزوجها بالقارب اسفل الشاطئ حتى المخيم وجذبوه ليكون أمنا فوق خط المد. أتت العصابات الأخرى فى ذلك الشتاء لتبدى اعجابها بهذه الأداة الجديدة للعب. لم يكن لها أى استخدام واضح مباشر سوى اللهو. ولم يحدث إلا فيما بعد أن استخدم القارب للوصول للجزر المقابلة للشاطئ وللإبحار فى المياه الضحلة لمصب النهر بحثا عن السمك المفلطح وسمك الثعبان. وفى أواخر الربيع جرّوا القارب عاليا فوق الشاطئ وتركوه وهم يتجهون للأراضى الداخلية حتى يصطادوا صيفا فوق الأراضى العالية. ولدت إبنة تارا الثانية فى ذلك الخريف: لم تكن ذات شعر أحمر مثل والدها، وإنما كان لها شعر أمها البنى الغامق المنسدل. على أنها مثلهما معا كانت لها عينان زرقاوتان ناصعتان، وهذا أمر غير مألوف فى العصابة، حيث الأعين الأكثر شيوعا فى لون البندق البنى الخفيف .

عندما عادوا فى أوائل الشتاء وجدوا القارب مازال هناك، وهو مازال صالحا للبحر وإن كان فيه عطب قليل. أخذ الرجال يصنعون قوارب جديدة من خشب أشجار أسقطت طازجة. وهذا عمل شاق؛ فمعظم الأشجار إما عطنة لحد بالغ مما أدى إلى سقوطها، أو أنها صلبة إلى حد بالغ إذا كانت قد أسقطت بفعل عاصفة هبت عليها. ثم إن تارا المولعة بالبحر، طرحت على العصابة فى الربيع التالى أنه بدلا من الذهاب إلى التلال، ينبغى أن يظلوا باقين بأسفل بجوار الشاطئ، وأن يبنوا المزيد من القوارب ويستخدمونها لصيد السمك فى المياه الضحلة والخلجان الصغيرة حول الساحل. وافقت عائلتان اخريتان على تجربة ذلك، وقضوا السنة كلها متنقلين أعلى وأسفل الساحل فى مهنتهم الجديدة. أخذ الرجال يصطادون الأيائل والخنازير البرية فى المستنقعات، والنساء والأطفال يلتقطون البطلينوس والبرونق(*) من الصخور عند الجزر. وعندما يتدهور الصيد فى أحد الأماكن، كانوا ينتقلون بسهولة بطول الساحل إلى مكان آخر. واكتشفوا الجزر إزاء الشاطئ وما فيها من صخور يغطيها بلح البحر الأزرق بلون

(*) البطلينوس حيوان رخوى يلتصق بالصخور والبرونق نوع من قواقع بحرية . (المترجم)

الصلب. وتزور هذه الجزر أيضا حيوانات الفقمة لتصطاد أو تتناسل. وهى تشكل فريسة سهلة للصيادين الذين يستطيعون أن ينسابوا لها ببطء من غير ازعاجها، ثم يتسلقون فوق الشاطئ ويضربون ضحاياهم بالهراوة قبل أن يستطيعوا الانزلاق إلى المياه. إن هذه الحياة البحرية تلائم تارا. وهم لايعتمدون على البحر وحده، لأنهم يستطيعون دائما الاتجاه إلى الغابات والتلال؛ ولكنهم يكسبون أودهم منه، وفى هذا نوع من التغيير بدلا من النبش هنا وهناك فوق أرضية الغابة. كما أنهم أيضا يحسون أنه أكثر أمنا .

أنجبت تارا طفلا آخر، إنه ولد. ظل الثلاثة كلهم فى صحة جيدة وعاشوا زمنا طويلا كافيا لأن ينجبوا أطفالا يخصونهم هم. رأت تارا أول ثلاثة من أحفادها، كلهم بنات، وذلك قبل أن تموت ذات شتاء وهي على مقربة من الشاطئ حيث وجدت الدرفيل منذ كل تلك السنين التى مضت. دفنت تارا فى قبر حفر فى كثبان الرمل. وجعلوا وجهها محمرا بمسحوق من أكاسيد الحديد، وكأنما سيئودى إضفاء اللون على خديها إلى إعادة الحياة لها على نحو ما. وأحيطت رقبتها بعشرة خيوط تسلك فى مئات من محارات البحر المثقوبة. وهى ترقد الآن هناك على بعد عشرين ميل من ساحل ليفورنو، تحت زرقة البحر المتوسط، بينما ينزلق فوقها بمائة متر سلالتها وهم يروحون جيئة وذهابا متنقلين فوق أنواعهم الجديدة من جذع شجرتها المجوف.

نجد اليوم أن مايزيد بالكاد عن ٩ فى المائة من الأوروبيين المحليين ينتمون إلى عشيرة تارا، ويعشون بطول البحر المتوسط والحافة الغربية لأوروبا، وإن كان وجودهم لايقتصر على هذه المناطق. وهم يكثرون بوجه خاص فى غرب بريطانيا وفى أيرلندا .

# الفصل العشرون

# الفصل العشرون

## كاترين

ها هى المياه تغمر مرة أخرى ساحة سان ماركو فى البندقية. وتتدفق مياه البحر فى قرقرة خلال بوابات المياه الحجرية، ويأمر كبير المراقبين فى ضجر بأن تفك أكوام ألواح العبور الخشبية لتوضع عبر الميدان. فيجب ألا يمنع أى شئ السياح من أن تسير صفوفهم من خلال الكاتدرائية وقصر الدوج، حتى ولو كان ذلك هو البحر. وتغوص البندقية وئيدا فى البحر. أما منذ خمسة عشر ألف سنة، عندما كانت كاترين تعيش هناك، فكان البحر بعيدا بما يزيد عن مائة ميل. والأدرياتيك بحر ضحل جدا، وعندما حدث على نطاق العالم كله انخفاض فى مستوى سطح البحر قرب نهاية آخر عصر جليدى، انكمش الأدرياتيك إلى نصف حجمه الحالى. كان فى وسع كاترين أن تمشى فى خط مستقيم من سبليت فى كرواتيا حتى أنكونا فى إيطاليا دون أن تبتل قدماها. عاشت كاترين فى السهل الفسيح بغاباته والذى كان يمتد من هنا حتى الألب ويشمل وادى بو الواسع من بولونيا حتى ميلانو وتورينو. ولو كان الجو أبرد لأصبحت هذه منطقة تندرا مفتوحة تحتشد فيها الخيول البرية والبيسون والرنة والماموث. ولكن الدفء النسبى لخط العرض الأميل للجنوب يعنى أن الغابات يمكنها أن تظل باقية. والغابات نفسها تشبه كثيرا غابات تارا، مخزن للطعام البرى إذا عرف المرء أين يبحث عنه وكان مستعدا لبذل الجهد للعثور عليه. على أنها غابات أكثر امتدادا بكثير،

وينتشر العدد الضئيل من سكانها من البشر على مساحة أكبر كثيرا. ولايزال الناس يعيشون فى عصابات، وتنحو هذه العصابات إلى التماسك معا عندما تنتقل خلال الغابات. تعيش عصابة كاترين فى الجزء الشمالى من الغابة، حيث كانت تستند وراء إلى سفوح الألب شديدة الانحدار وتظل الجبال كالأبراج فوق السهل، بقممها المغطاة بالثلج هى ومثلجاتها الهائلة المتسعة بأكثر كثيرا مما هى عليه الآن، فتبدو لكاترين كأنها عالم بعيد محظور .

بدت كاترين دائما طفلة جميلة، شعرها أشقر، وعيونها بنية مخضرة، ولم يكن عمرها قد توغل فى العشريات كثيرا عندما أصبحت حبلى من صديق لأخيها الأكبر. انتقلت العصابة فى الصيف قبل الولادة لأعلى فى الجبال لاصطياد تيوس الجبل وأيائل الشمواه. لم يزل زوجها بعد غير متمرس بالجبال ولم يتعود على مخاطر الصيد عند الارتفاعات العالية. أخذ يتابع خلسة مجموعة أيائل شمواه عند أحد الجروف، وهو يأمل أن يفاجئها ويدفع بها أسفل السفح العمودى، عندما فقد توازنه وهوى من ارتفاع أربعمائة قدم ليلقى حتفه. كان دائما شابا متهورا متباهيا، واستقبلت الجماعة موته بكثير من الهياج مثل ما استقبلته بكثير من الحزن. ها هو بعد أن وصل فى التو إلى السن الذى يستطيع فيه أن يبدأ فى تعويض الجماعة عن سنوات إعالته بأن يجلب الطعام، ها هو يتسبب فى قتل نفسه .

كان الانزعاج أيضا هو رد الفعل المتروى عند كاترين. إنه بحماقته قد تركها وكل ما يتوقع لها فى حياتها هو أن تربى وحدها طفلهما. صممت على أن تجد بديلا له بأسرع ما يمكن. أنجبت وليدتها البنت فى أواخر اكتوبر، وقد هبطوا وقتها من الجبل ملتمسين الطعام ثانية فى الغابات. كانت طفلة حلوة تماما، لها عينا أبيها البنيتان الداكنتان، ولكن كاترين لم ترتبط بها قط منذ البداية. فهى بمجرد أن تنظر إلى وليدتها وهى تمتص ثديها تمتلئ بالهياج الشديد. لماذا خلفها هذا الرجل الفارغ مع هذه الرضيعة الباكية فى حين كان ينبغى أن يفكر فيها وفى الطفلة قبل أن يضع نفسه فى خطر؟ على أنه ليس هناك ما يمكن عمله. وما كان فى استطاعتها أن تتخلى عنها لأى شخص آخر. ليس هناك أى واحدة أخرى ترضع ولا أى واحدة أخرى قد فقدت طفلا .

أدركت أمها أن الحال بالغ السوء بين كاترين ووليدتها ولكن الأم لم تستطع أن تقدم أى حل واقعى. فليس هناك ما يمكن عمله إلا بعد أن تفطم البنت تماما، وهذا لن يحدث قبل ثلاثة أعوام أخرى على الأقل. لم تتحسن الأمور بينما الطفلة تنمو وتأخذ فى الزحف ثم تمشى. وفى كل تطور جديد ـ مع طريقة ابتسامة الطفلة، وطريقة تلويحها بذراعيها ـ لا ترى كاترين فيها شيئا من ذاتها، وإنما ترى فقط انعكاسات من أب غير مسئول تعافه نفسها الآن. وأخيرا بعد زمن طويل، بعد أربعة أعوام لا نهائية، فُطمت الطفلة فطاما كاملا. لم تضيع كاترين وقتها كله أثناء هذا الانتظار الطويل. فهى فى أى فرصة تترك الطفلة مع أمها وتلتمس صحبة أصدقاء أخيها الأكبر سنا. وخلال ثلاث سنوات نامت معهم جميعا فى وقت أو الآخر، ولكنها نتيجة لأنها مازالت ترضع بثديها لم يحدث بالمرة أن حبلت. أدركت أمها ماذا يحدث منذ زمن وحذرتها من هذه الحماقة. أما أبوها فبدا غير مهتم .

وهكذا حدث بالطبع ما هو محتم. اصبحت بالفعل حبلى للمرة الثانية، فى وقت يكاد يكون تاليا مباشرة لفطام طفلتها. من الممكن أن يكون الأب أى واحد من الفتيان الثلاثة، ولم تكن لديها أى فكرة عن أيهم يكون الأب. لم يكن من المتصور أنه يمكن أن يكون لها طفل دون زواج سليم، وبالتالى فقد أخذتها أمها جانبا وتوسلت إليها أن تعيّن الأب. إلا أنها رفضت حتى أن تخبر امها عمن هم المرشحون الثلاثة. ولم يكن أخوها أكثر استعدادا لتقديم أى معلومات. إنه لموقف ميئوس. ووالد كاترين كان عليه من قبل أن يوفر الطعام لفردين هما أكثر مما كان يتوقعه، وهو الآن لم يعد بعد شابا؛ وإذا أتى فرد آخر سيجلب معه المزيد من المسئولية. وهو وإن كان يحب إبنته، إلا أنه عنفها بقسوة لتكشف عن هوية الأب: ولكنها ظلت ترفض. ولم يتقدم أى فرد من الثلاثة عندما انتشرت أخبار حبل كاترين فى المخيم. ليس هناك أى مفاجأة كبيرة فى ذلك .

عندما وُلدت الطفلة رفعتها أم كاترين وأعطتها برفق لكاترين. ونظرت كاترين إليها وهى تتوقع أن تحس بالنفور منها بما يساوى ما أحست به أول مرة. ولكنها لم تحس بذلك. وعندما أخذت البنت الضئيلة داخل ذراعيها وضمتها إلى صدرها غلبها شعور بالدفء والرقة. لم تحس بشئ من السخط والهياج اللذين خبرتهما بعد مولد

طفلتها الأولى. ومع أن موقفها كان على نحو منطقى أكثر يأسا الآن عما من قبل، إلا أنه لم يكن هناك أى احساسا بالاستياء. لم يتقدم أى من الرجال لمساعدتها؛ ولكن هاك شئ عاجز تماما، يحتاج للمساعدة أكثر منها. إن موقفها من إبنتها الثانية مختلف بالكامل. ولم يكن هناك تفسير منطقى لهذا التحول، إلا أن كاترين ولاريب قد انتابها تغير أساسى. وأخذت ترعى الوليدة بعناية وضمير حى. وهى لا تتركها مع أمها إلا من أجل أن تواصل عملها فى جمع الطعام فى الغابة. بل إنها حتى أخذت تزداد قربا من ابنتها الأولى. وبدلا من أن تراها كحجر ثقيل يحيط برقبتها، وكعبء ومصدر إزعاج، أخذت تحس نحوها بدافع لحمايتها هى أيضا إلى حد أكبر كثيرا. لم يكن هناك سبب واضح لهذا التغير الحاد فى كاترين، على أنه كانت له نتائج طيبة. لم يبال أبوها وأخوها بالعبء الزائد لإطعام فم إضافى طالما أن كاترين الآن قد أخذت تواصل عملها فى الغابة. وعندما حل الصيف التالى وتسلقوا مرة أخرى لأعلى فى الجبال، ودت كاترين لو أنها انضمت إليهما فوق المنحدرات العالية. وهذا أمر لم يكن فى الإمكان تصوره قبلها بسنة، حين كانت لا تبدى أى اهتمام مطلقا بمساعدة أى فرد عدا نفسها. إلا أن الوقت كان مازال مبكرا جدا لذلك. فما زالت طفلتها ترضع من ثديها وتحتاج إلى تغذيتها كل أربع ساعات .

بينما كان أبوها وأخوها فى أعلى فى الجبال، حدث شئ غريب جدا فى مخيم القاعدة فى غابة الصنوبر تحت خط الثلج. كان ذلك فى ليلة مظلمة بلا قمر. جلست كاترين هى وأمها قريبا من النار. والطفلتان كلتاهما نائمتان، الإبنة الكبرى وقد وضعت رأسها فوق فخذ أمها، والرضيعة ترقد بجوارها فوق الأرض اللينة. وبينما كاترين على وشك أن تنام ليلا هى نفسها، خيل لها أنها رأت شيئا يتحرك فى الغابة، على بعد يقرب من عشرة أمتار إلى الجانب الآخر من النيران. لاتزال الغابات مكانا خطرا بما فيها من حيوانات الوشق والذئاب والدببة التى تنشط كلها ليلا. نظرت عميقا إلى الغابة فلم تر شيئا وراحت فى النوم .

حدث الشئ نفسه فى الليلة التالية. نادت أمها، ولكنها لم تستطيع رؤية شئ هى أيضا؛ لم تعد عيناها تبصران جيدا مثلما تعودت من قبل. وتحرك الشئ مرة أخرى. يوجد بالتأكيد شئ ما هناك. شددت كاترين من النظر بعينيها وبدلت موضعها لترى

ما حول النيران. في وسعها الآن أن ترى على نحو أفضل لو تحرك الشئ ثانية. إلا أنه ظل لايوجد مع ذلك أى شئ. تحركت عشر ياردات بعيدا عن النار حتى تتعود عيناها على الظلمة. وبعد عدة دقائق خيل لها أنها تستطيع أن تميز هيئة شاحبة رمادية بين الصخور. ثم تحرك الشئ ثانية. حركة هينة جدا ولكنها أكيدة. وحملقت ثانية .ها هوذا ذئب كامل النمو وقد مد مخالبه أماما وقبع ساكنا تماما. أطلقت صرخة ثاقبة. وفى حركة واحدة سريعة راح الذئب. جرت كاترين عائدة للنار الآمنة. وعندها كان الكل قد استيقظوا ، وهم يتوقعون هجوما من الظلام. هدأت كاترين وأخبرتهم بما رأته. كان من غير المعتاد بالمرة أن يرى ذئب قريب جدا هكذا من مخيم بشرى. هناك عدد وافر منها هنا وهناك؛ ويستطيع المرء أن يعرف ذلك من اصوات عوائهم التى يتردد صداها خلال الوديان المظلمة. وأحيانا يحس المرء بأن هناك من يتبعه، ويدور متلفتا ليرى تلك الأشكال طويلة السيقان وهى تتسكع عن بعد. وهم لا يتقهقرون، وإنما يردون بالحملقة لاغير، وكأنما يقولون خذ الحذر. ولكنهم فى الحقيقة نادرا ما يهاجمون البشر، ولا يهاجمون بالتأكيد بشرا يتجمعون فى جماعة، ولايقتربون أبدا من نيران مخيم. واتفق الجميع على أن كاترين كانت ولابد قد نعست وأخذت تحلم .

غيروا رأيهم عندما بدا الذئب ثانية هناك فى الليلة التالية، وهو لايزال يقبع ساكنا فوق بقعة من الحشيش أمام الصخور الكبيرة نفسها. كان ذئبا وحيدا كما أدركوا جميعا مشى أحد الرجال إليه ببطء. وظل الذئب باقيا حيث كان حتى أصبح الرجل على مسافة فى حدود عشرين ياردة، وعندها نهض وهرول بهدوء تام ليعود مبتعدا فى الظلمة. ما الذى يريده هذا المخلوق؟ من الواضح أنه ليس ينوى مهاجمتهم، ولكن ما الذى يمكن أن يكون سببا لديه فى أن يجلس هناك لاغير وهو ينظر إليهم؟ وتكرر نفس المشهد فى الليلة التالية .

عاد فى ذلك الوقت والد كاترين وأخوها من صيدهما وكل منهما يحمل عبر كتفيه أيل شمواه. وقطع الحيوانان سريعا وقبل أن يمر زمن طويل كان السفود فوق النيران يحمل عشر قطع من لحم الأيائل تشوى فى اللهب. لم يره أحد عند وصوله، إلا أن الذئب كان قد عاد. التقط والد كاترين قطعة من اللحم النئ فى إحدى يديه، ومعه الرمح فى اليد الأخرى، ومشى وئيدا تجاه الحيوان. وحرك الذئب رأسه من جانب

للآخر كأنما يحاول أن يقرر ما إذا كان سيفر أولا يفر. وعلى بعد عشرين ياردة من الحيوان، وضع والد كاترين رمحه لأسفل وجثم فوق الأرض. وتحرك أماما ببطء، وهو يتحدث هامسا أثناء سيره، حتى لم يعد يبتعد عن الحيوان إلا بمسافة من عشرين قدم. أخذ الذئب يزيد قلقا مع كل خطوة. ولكنه ظل لا يهرب. وبرفق، دون أى حركة مفاجئة ألقى والد كاترين اللحم إلى أحد جانبى الذئب، ثم وهو لايزال يواجهه تحرك ببطء للوراء. وعندما أوشك على الوصول عائدا إلى نيران المخيم، نهض الذئب، وذهب إلى اللحم، وتشممه سريعا، ثم أخذه فى فكيه وهرول مبتعدا .

نظروا جميعا أحدهم للآخر فى ذهول صامت لثوانى معدودة، ثم انفجروا فى حديث تلقائى. سمع أحد الرجال عن حدث مماثل منذ سنوات كثيرة فى أحد المخيمات إلى الشرق فى الجبال، ولكنه لم يصدقه أبدا. بدا أنه لا يوجد تفسير لسلوك الذئب. عاد الحيوان طول الليالى المعدودة التالية إلى نفس الموقع ليأخذ ما يلقى إليه من طعام ثم بدأ يظهر ايضا فى النهار، وأخذ يسير خلف الصيادين عندما ينطلقون فى التلال. وبمرور الأيام أصبح مروضا لأكثر وأكثر، وأخذ يقترب من النيران إلى حد اكثر كثيرا ويأخذ اللحم فى النهاية من الأيدى، وان كان ذلك فى أول الأمر بحذر شديد. ثم حدث ذات ليلة أنه لم يعد ثانية. وأحس أفراد العصابة بخيبة أملهم. لقد تعودوا على رفيقهم هذا الغريب ولكنهم نسوا أمره بعد زمن واستمروا فى أعمالهم الروتينية العادية .

بعد ذلك بستة أسابيع كان والد كاترين وأخوها عائدين من رحلة صيد ناجحة أخرى عندما أحسا أن هناك من يتبعهما. والتفتا حولهما، ورأيا الذئب هناك وهو يقف ساكنا تماما فوق الممر. وكان بجواره جروان. إنه لم يكن بأى حال ذئبا ذكرا. تبعتهما الذئبة الأنثى هى وجرواها إلى المخيم واتخذت مقامها قريبا من موقعها القديم. هل كان هذا هو سبب زيارتها للمخيم؟ هل أحست بأن فى استطاعتها تجنب مشقة أن تصطاد لجرويها؟ لاريب أنها تقبلت الطعام، وأنهما حين بلغا العمر الكافى لأخذه أخذت هى تطعمهما مباشرة من الفتات. بقيت الذئبة طول الأسابيع القليلة التالية رفيقة دائمة للعصابة بينما جرواها يلعبان مع الأطفال فوق أرضية الغابة. عندما حان الوقت لأنتقال المخيم لأسفل إلى الأرض المنخفضة لم يبد أن الذئبة ترغب فى أن تتبعهم لأسفل إلى السهل، إلا أنه بدا أنها ترغب فى أن يذهب جرواها مع البشر. فهى

تردهما بعيدا وتدفعهما وراء إلى المخيم أثناء تفكيكه. فهمت كاترين ما تعنيه. وانحنت والتقطت الجروين وحملتهما بعيدا .

أخذ جروا الذئب ينموان سريعا خلال الشتاء وهما يأكلان ما يرمى لهما من فتات وأخذا يتبعان الصيادين في كل مكان، بل وينضمان حتى إلى الطراد، ليطرحا أرضا أيل يحمور أو دبا بريا قد جرح بأحد الرماح. كانا ولاريب يكسبان ما يساوى إيواءهما. وعندما كانت تلتقى بهم عصابات أخرى فى السهول، كان أفرادها لايستطيعون تصديق أعينهم عندما يرون ذئبين فى المخيم. وإذن فقد كانت الحكايات القديمة حقيقية. بقى الذئبان مع العصابة فى ذلك الشتاء، وهما يساعدان فى تتبع أثر حيوانات الصيد ويشكلان رابطة أوثق دائما مع كاترين وعائلتها. وفى الصيف التالى، عندما صعدت العصابة مرة أخرى إلى الجبال، كان الجروان الآن قد اكتمل نموهما، وأصبحا أكثر وأكثر قلقا ويتركان المخيم أحيانا بعد الظلام ولا يعودان إلا فى اليوم التالى. أنهما يتمزقان بين حياتهما الجديدة مع البشر، حياة آمنة تعنى إمدادا مطردا من الطعام، وبين نداء القطيع الذى يتردد صدى صيحات عوائه حول الوديان. وذات يوم لم يعودا .

لم تنس كاترين أبدا هى وعصابتها لقاءهم بالذئبة وجرويها. وتكررت هذه اللقاءات الغريبة نفسها بين الذئب والانسان لمرات كثيرة. وأحيانا تبقى الجراء مع العصابات من سنة لأخرى. وأعتادت شيئا فشيئا أن تعتمد على البشر، وفقدت تدريجيا غرائزها الوحشية وقد اصبحت الحيوانات الأولى من بين حيوانات كثيرة تقبلت حياة التدجين. لقد اصبحوا كلابا. بحلول زمن مضى منذ ثمانية آلاف عام اصبحت الكلاب الرفقة التى لايستغنى عنها الصيادون الذين طافوا عبر أوروبا بعد آخر عصر جليدى. واصبح بعضها ثمينا للغاية حتى أنها كانت تحظى بحفل دفن طقوسى مع اصحابها .

ازدهرت عشيرة كاترين فى شمال إيطاليا وما وراءه. بعد عشرة آلاف عام من حياتها مات واحد من سلالتها الكثيرة وهو يعبر الألب. نحن نعرفه الآن بأنه انسان الجليد واليوم ينتمى ٦ فى المائة من الأوروبيين المحليين لعشيرة كاترين. وهى كعشيرة مازالت أكثر حول البحر المتوسط، ولكنها مثل العشائر الأخرى لها أعضاؤها الحاليين فى كل أنحاء أوروبا .

# الفصل الحادى والعشرون

# الفصل الحادى والعشرون

## ياسمين

عاشت ياسمين زمنا أسهل كثيرا بالمقارنة بالنساء الست الأخريات اللاتى لا قيناهن وما فى حياتهن من مشاق وعدم يقين. فهى من جهة كانت تعيش فى مستوطنة دائمة، هى واحدة من القرى الأولى. على أنه لايمكن لنا مهما وسّعنا من خيالنا أن نزعم أن وسائل الإقامة فيها كانت مترفة. فياسمين تعيش فى كوخ دائرى، يغوص جزء منه فى التربة، وهناك دعامات خشبية تدعم سقفاً من البوص المغطى بالقش. وهذه الأكواخ ضيقة دقيقة الحجم؛ ولكنها هى البيت. ويقرب عدد سكان القرية من ثلاثمائة فرد، وهى اكبر كثيرا جدا من أى من معسكرات الصيادين المؤقتة التى كانت المأوى للنساء الست الأخريات. تبعد القرية ما يقرب من الميل عن نهر الفرات فيما هو الآن سوريا. يحمل الفرات الأمطار والثلج الذائب من جبال الأناضول فى الشمال ليسرى خلال السهول العشبية وينضم إلى نهر دجلة فى رحلته إلى الخليج الفارسى.

ها قد وصل آخر عصر جليدى إلى نهايته. وأخذت تذوب سريعا قلنسوات الثلج والمثلجات طوال آخر اربعة آلاف عام مع تزايد درجات حرارة الكرة الأرضية تزايدا شاذا متجهة إلى مستوياتها الحالية. وانسابت الآن المياه التى كانت محبوسة فى هذه

الخزانات الهائلة من الجليد لتسرى إلى أحواض المحيطات، وهكذا أخذت مستويات أسطح البحار ترتفع هنا وهناك فى الكرة الأرضية. وغرق السهل المنخفض الذى يقع بين بلاد العرب وإيران عندما تسرب ماء البحر لداخل الأرض عبر مضيق هرمز ليشكل الخليج الفارسى. ودفع البحر الأدرياتيكى خط الشاطئ لأبعد وأبعد شمالا تجاه وضعه الحالى فى هور البندقية. واندفع ماء البحر خلال البوسفور ليصب فى البحر الأسود. وأخذت بريطانيا وأيرلندا تفقدان اتصالاتهما مع البر الرئيسى الأوروبى وكذلك إحداهما مع الأخرى عندما انساب الماء فيما هو الآن بحر الشمال والبحر الأيرلندى والقناة الانجليزية. وفى الناحية الأخرى من العالم نجد أن استراليا وغينيا الجديدة، اللتين كانتا مضمومتين معا فى ساهولاند، حدث بينهما انفصال عندما امتلأت مضيق تروس بالمياه. وهناك سهول ساندا لاند المنبسطة التى كانت ذات يوم تصل بين ماليزيا وسومطرة وجاوه وبورنيو فى كتلة أرضية واحدة، وهذه أصبحت الآن قاعا للبحر. أما الجسر الأرضى المهم الذى كان يصل بين آسيا والأمريكتين فقد غرق فى النهاية تحت المياه الباردة لمضايق بيرنج .

كانت هذه كلها أراضى مأهولة، وأصبح من اللازم إخلاؤها مع ارتفاع سطح البحر . ولم تكن هذه بالعملية التدريجية كما كان الأمر متخيلا ذات مرة، حيث تحدث زيادات غير محسوسة تقاس بأجزاء من المليمتر فى كل سنة. فمن الواضح الآن أن البحر قد ارتفع فى سلسلة من مراحل سريعة، يرتفع فيها بأمتار عديدة عبر عقود قليلة لاغير من السنين حيث ينطلق الماء فجأة متحررا من القلنسوات الجليدية القارية الذائبة التى صارت بحيرات ماء عذب شاسعة، لايسد مخارجها إلى البحر إلا ألسنة مجمدة من الجليد. كان أحد هذه الألسنة يقع عبرة فتحة ما يسمى الآن خليج هدسون، ويحجز وراءه بحيرة هائلة فى الأراضى الداخلية تغطى معظم كندا. وعندما انهار أخيرا هذا الحاجز الجليدى وتدفق الماء خارجا إلى المحيط، ارتفع مستوى سطح البحر فى العالم كله بنصف متر بين عشية وضحاها. ولو حدثت الآن ارتفاعات فى مستوى البحر بهذا المقدار، لن يقتصر الأمر على غرق ملايين من الأميال المربعة من الأراضى المنخفضة وانما ستغرق أيضا الكثير من مدننا الساحلية ومدن مصبات الأنهار. وإذا كان هذا هو التصور الصحيح للأحداث، تكون النهاية المفاجئة للعصر

الجليدى قد جاءت بمأساة لسكان السهول الساحلية. فسيغرق الكثيرون أو يرون حياتهم وهى تتدمر. وهناك أساطير عن فيضانات عظيمة تتخلل الكثير من الميثولوجيات. وربما يكون هذا هو أساسها .

كانت قرية ياسمين تعلو آمنة فوق مياه الخليج الفارسى الغازية. وقد تنامت مستفيدة من هجرة موسمية أخرى - ليست هجرة البيسون والرنة فى التندرا، وإنما هجرة الغزلان الفارسية. تقع القرية قريبا من طريق الهجرة السنوية الربيعية للغزلان من صحارى بلاد العرب الساخنة إلى الأراضى العشبية بالتلال المحيطة بهذه الأرض الرقيقة. وتزود الغزلان بلحم يمكن تجفيفه وحفظه لشهور عديدة، ولكنه لايدوم طول السنة كلها .

تجمع ياسمين جوز البلوط والفستق من الغابات القريبة، إلا أن مهنتها الرئيسية هى أن ترعى ما تسميه قطعة أرضها التجريبية. ظل يحدث الآن لسنوات كثيرة، عندما يذهب الشبان لمطاردة الغزلان عاليا فى التلال، أنهم كانوا يقيمون أودهم بأن يلوكوا طاحنين بذور الحشائش البرية التى تنمو هناك. وعلى الرغم من أن هذا يتطلب مضغا كثيرا، إلا أنه كان بالنسبة للشبان ميزة طاغية: فهم بخلاف الغزلان لايستطيعون الجرى بعيدا. لم يكن زوج ياسمين صيادا بارعا. لقد عرفته منذ طفولته، وراقبته وقد غلبها الضحك، وهو يحاول قذف حجر على غزال مزعوم. كان ميئوسا منه. والمرات الوحيدة التى يحدث فيها بأى حال أن يصيب الهدف تكون عندما يرمى الحجر لهدف على بعد ذراع. ويصرخ أبوه، مامن أحد يرمى رمحا على بعد ذراع. وعندما أصبح أكبر سنا أحس بشئ من المرارة، إلا أن الأمر كان سيعد معجزة لو انه حدث له بأى حال أن أوشك على اصطياد غزال. ولم يحدث ذلك. فهو لم يتمكن أبدا من أن يجندل غزالا واحدا. ولا ريب أنه ما كان لأحد، ولا حتى ياسمين أن يدرك أن لديه ضعف وراثى فى كتفه معناه أنه لن يستطيع أبدا أن يتحسن. أما ما تحبه ياسمين فيه فهو فضوله وذكاءه وطيبته. فهو ذو مزاج دمث وجدت فيه ما يجذبها، ومع أنها أحست بالقلق من أنه قد لايصبح ممولا باذخا لأسرتهم - فياسيمين ترغب فى الكثير من الأطفال - إلا أنها كانت تؤمن بطريقة ما أنهم سيستطيعون إنجاز ما يريدون .

أثناء إرضاعها لأول وليد لهما، تبع زوجها الرجال الآخرين إلى التلال وراء الغزلان والغنم البرية. وأخذ رمحه معه ولكنه لم يتوهم أنه سيصطاد أى شئ؛ الأمر فقط هو ان يظهر وكأنه يؤدى دورا فى الصيد. أما هدفه الحقيقى فهو أن يجلب معه أكثر ما يستطيع من بذور الحشائش البرية ويعود بها للقرية. أخذ معه كيسين كبيرين مصنوعين من جلد غزال قد خيط. ووجد جانبا من التل حيث الحشائش غزيرة فوق الأرض وسنابل البذور ناضجة من قبل. وجمع بإحدى يديه حزمة من الحشائش، وأمسك بها عند فتحه الكيس وهزها بعنف. تساقطت معظم البذور منفصلة عن السنابل لتدخل فى الكيس. ولم يستغرق الأمر منه إلا ساعة فقط ليملأ كلا الكيسين، وعاد ماشيا إلى القرية بينما رفقاؤه مازالوا يحاولون صيد أول غزال لهم .

عندما عاد إلى البيت كانت أول مهمة له هى محاولة فصل الشعيرات الهشة التى مازالت متصله بالبذور. وفعل ذلك والحبوب مازالت داخل الكيس، بأن دحرج قطعة حجر كبيرة لتدور المرة بعد الأخرى فوق الكيس. ثم صب المحتويات خارجا فوق الأرض. ونفث النسيم الشعيرات بعيدا مخلفا كوما طيبا من بذور معظمها بلا شعيرات. ونقع هذه فى الماء لساعات معدودة، ثم ناول ياسمين حفنة منها. لم تكن تعد ذات طعم لذيذ، ولكنها على مايرام - وإن كانت القشور لاتزال تلتصق بأسنانها. وجرب طحن البذور المجففة بين حجرين، وأدى هذا إلى أن يشق بالفعل بعضا على الأقل من القشور الخارجية الصلبة، والتى تفرقت بالرياح مثلها مثل الشعيرات. ولكنه كان يدخر أفضل جزء من ابداعه للنهاية .

احتفظ بحفن معدودة من البذور ليرى إن كان يستطيع أن ينميها قريبا من القرية. وهو يعرف من قبل ان الحبوب تفرخ نبتة جديدة. فقد ظل الناس يعودون بأكياس من الحبوب البرية طيلة سنوات، وإن لم يكن بنفس الكمية، وقد لاحظ كيف أن البذور التى تسقط بالصدفة فوق رقعة رطبة من الأرض سرعان ما تنتج براعم خضراء صغيرة تصبح فى الوقت المناسب نباتا جديدا له سنابله الخاصة به. ولكنه سيقوم بمحاولة لتنمية الحشائش البرية بانتظام. سار وياسمين بجواره متجها لأسفل إلى النهر ووجد قطعة أرض مستوية على بعد مئات معدودة من الياردات من الضفة الغربية. كان لها غطاء خفيف من الأعشاب ، فأشعل فيها النار ليخلى الأرض منها. ثم أخذ مقشطة

حجرية وحز خطا فى التربة. ووضع فيه صفا من البذور وضرب بقدمه على أعلى التربة ليغطيها؛ فهو يعرف من قبل أن عصافير القرية قد اصبحت تستسيغ طعم الحب. زرع عشرة صفوف استنفذ بعدها مؤونتة من البذور واتجها عائدين إلى القرية .

عادا فى اليوم التالى إلى قطعة الأرض. كانت بالضبط كما تركاها. وهطل المطر فى الأيام المعدودة التالية، ومازال لايحدث شئ. ثم بعدها، فى الأسبوع اللاحق، أخذت ياسمين وليدها لأسفل إلى قطعة الأرض ـ ورأت هناك عشرة صفوف من براعم خضراء صغيرة، تناضل للطلوع خارج الأرض. واندفعت عائدة لتخبر زوجها، ولكنه كان لم يعد بعد من رحلة صيد أخرى بلا فائدة. ومن ذلك اليوم وما تلاه، أخذت ياسمين وعائلتها تقضى أكثر وقت ممكن بجوار قطعة الأرض. وقاما معا بتنظيف بعض المزيد من الأرض وزرعا بذورا أكثر من التلال. وزرعا أيا مما يمكن أكله. وانضمت صنوف برية من الحمص والعدس إلى القمح البرى الأصلى. وعرضا مزروعاتهما على باقى أفراد القرية، الذين أبدوا مدى من الآراء يمتد مما هو مؤيد بحماس إلى ماهو معادى كل المعاداة. ولم يزعما أن هذا سيحل مكان الغزال أو الفستق كغذاء أساسى لهم، وإنما سيكون هذا فقط غذاء إضافيا يجعلهم أقل اعتمادا على مصدر واحد للطعام. لم يكن هناك من ينكر أن الحبوب التى نمت فوق قطعة الأرض يمكن أكلها . كما أن طحنها بين قطع حجارة كبيرة وفصل القشور الخارجية يجعل الجريش الناتج مستساغا بأفضل كثيرا .

لاحظت ياسمين وزوجها أيضا أن بعض نباتاتها تنتج بذورا تبقى متصلة بالجذع. حدث هذا بعد أن هبت رياح عنيفة اقتلعت البذور من معظم النباتات وقللت بشدة من المحصول. إلا أن نباتات قليلة صمدت لهذا العصف. كانت البذور على هذه النباتات ملتصقة بالساق بوصلات أقل هشاشة. وتساءلا هل هذه البذور عند زرعها ستنمو إلى نباتات مشابهة؟ وهكذا جربا الأمر. ونجحت التجربة. وشيئا فشيئا، وسنة بعد سنة، أخذا ينتخبان النباتات ذات البذور الملصقة، والحبوب الأكثر اكتنازا، والسيقان الأمتن، ويأخذان بذور هذه النباتات لزرعها. وخلال سنوات معدودة لاغير، لم يعد القمح المزروع فى قطعة أرضهما يشبه بالضبط الصنوف البرية. فقد تم انتخابه صناعيا لانتاج الخواص المرغوبة فيه أقصى الرغبة .

وقتذاك كان أشد المتشككين فى القرية قد غيروا رأيهم، خاصة بعد السنة التى لم يظهر فيها أى غزال. وأخذ قلة من متحمسين آخرين يزرعون قطع أرض خاصة بهم وهم يستخدمون بذورا أعطتها لهم ياسمين. وثار إعجاب زوار من القرى المجاورة بما يساوى ذلك، والتمسوا من ياسمين أن تسمح لهم بأن يأخذوا معهم وهم عائدين القليل من البذور. سرعان ما انتشرت الفكرة حول المنطقة. ها هو الآن زوج ياسمين وقد كف تماما عن التظاهر بالصيد. وأخذ ينعم بحياته المستقرة. اصبح لديه خمسة أطفال، ويكاد هذا يكون أكثر مما ينبغى بالنسبة لأمثاله، ولكن ما الذى يستطيع أن يفعله؟ إن ياسمين واصلت لاغير أن تصبح حبلى. بل انها حتى قبل أن يكتمل فطام طفلها الأول أصبحت حبلى ثانية. وعلى أى حال فإنه يوجد الآن على الأقل طعام كاف يطلع من قطع الأراضى، التى زاد حجمها لعدة أمثال منذ أن بدأ ذلك.

سمعا أن أحدهم فى قرية مجاورة تبعد بستة أيام إلى الشمال، قد وجد طريقة للاحتفاظ بالماعز البرية. والظاهر انهم قد أسروا حملين فى رحلة صيد وعادوا بهما ليستمتع بهما الأطفال. وعندما أصبحا أكبر حجما من اللهو بهما، حدث بدلا من ذبحهما وأكلهما، كما هو الهدف منهما أصلا، أن ربطا إلى عود خشب لمنعهما من الفرار وتركا ليرعيا أى نباتات يستطيعان الوصول لها. بعد مرور سنة أنجبت إحداهما حملا . أما الآن فلديهم اثنتى عشرة من الماعز من مختلف الأعمار. وعندما احتاجوا إلى اللحم، ذبحوا إحدى الماعز. هذا أمر أسهل كثيرا من صيدها. من المؤكد أن فكرة أن ينمى المرء طعامه الخاص به اخذت تنتشر .

سارت الأمور سيرا حسنا جدا بالنسبة لياسمين وعائلتها. أصبح لديهم قطعة أرض كبيرة بجوار النهر واستخدموا بعض النساء الأخريات والأطفال من القرية لمساعدتهم، وكافأوهم بنصيب من الانتاج. واتخذ المزيد والمزيد من الأفراد هذا الأسلوب الجديد من الحياة. إن فيه لجاذبية هائلة. يستطيع أى فرد أن ينضم إلى هذا ـ الأطفال، والأمهات مع الأطفال، والجدات. هنالك دائما بعض عمل يؤدى، سواء للتخلص من الأعشاب، أو أداء جزء من الرى أو تنظيف قطعة أرض جديدة. وليس المرء فى حاجة لأن يعتمد بالكامل على المحصول لأن أشجار البلوط والفستق لاتزال موجودة. ولايزال فى الإمكان صيد الغزال . انها توليفة بارعة .

جلست ياسمين تنظر إلى حقلهم وقد اصبح القمح مهيأ للحصاد، وهى لا تكاد تتبين أثناءها أنها هى والآخرين مثلها قد بدأو ثورة ستغير العالم للأبد. تحولت القرى فى كل المنطقة خلال أجيال معدودة فحسب بعد ياسمين لتغير طريقة حياتها من أسلوب الصيد وجمع الثمار إلى أسلوب تربية الماعز والخراف ثم الماشية، والى تنمية المحاصل المدجنة. حولت التربية الانتخابية النباتات والحيوانات من حالتها البرية إلى خدمة البشر خلال فترة زمنية قصيرة قصرا ملحوظا. ونمّت الأغنام فراء صوفيا أطول، يمكن غزله فى ثياب. ووفرت الماعز إمدادا منتظما من اللبن. أما الماشية التى دُجنت من الثيران البرية الضارية فقد أصبحت حيوانات طيعة للإمداد باللحم واللبن وللجر.

أخذ السكان يتزايدون بلا هوادة بعد أن أصبح انتاج الطعام الآن هو والأرض الخلاء تحت سيطرة الإنسان سيطرة متزايدة. كان سبب ذلك فى جزء منه وجود مصدر للتغذية أكثر ثباتا، ولكن كان السبب أيضا أن الحبوب الجديدة، الغنية بالمواد الهيدروكربونية أدت إلى زوال القيد الهرمونى على التبويض أثناء الإرضاع الأمر الذى كان يضمن وجود فترة زمنية طويلة بين الأطفال. لم يكن تزايد السكان دائما بالأمر الطيب. فقد أدى إلى الازدحام ووفود أوبئة من الأمراض المعدية التى لم يكن لديها قط أى فرصة لأن ترسخ بين عصابات الصيادين ـ جامعى الثمار التى تتباعد المسافات بينها تباعدا واسعا. وأدت الرفقة الوثيقة بين البشر والحيوانات بعد التدجين إلى تمكين الفيروسات الحيوانية التى لا تضر مضيفيها من الحيوانات، إلى الانتشار بين السكان البشر. انتقلت أمراض الحصبة والسل والجدرى من الماشية للبشر، كما انتقلت إليهم أمراض الأنفلونزا والسعال الديكى من الخنازير والبط المدجنين. ونجد بالحكم من علامات الأمراض التى احتفظت بها عظامهم، أن صحة الفلاحين الأوائل عانت من الانخفاض انخفاضا حادا بالمقارنة بأسلافهم من الصيادين ـ جامعى الثمار. وبالإضافة، فعندما هجر الناس فى النهاية الصيد بالكلية وأصبحوا يعتمدون اعتمادا مطلقا على قلة من المحاصيل والحيوانات، فإنهم صاروا معرضين للمجاعات عندما تشح النباتات أو الحيوانات بسبب الجفاف أو المرض. إلا أن السكان ظلوا يتزايدون. ليس هناك أى شئ يمكن أن يوقف انتشار الزراعة. بعد ياسمين بألف سنة

امتد الاقتصاد الزراعى الذى لايمكن إيقافه ليعبر بحر إيجه من الأناضول و• يصل إلى سهول ثيسالى فى شمال اليونان. ويبدو من ندرة المواقع الأثرية للصيادين ـ جامعى الثمار فى نفس الفترة بهذه المنطقة وكأن هذا الجزء من أوروبا كان خاليا وقتها من البشر، حتى استوطنه المزارعون. أما فى الأماكن الأخرى من أوروبا فقد كان الصيادون ـ جامعى الثمار مازالوا على ما يرام .

مع انتهاء العصر الجليدى العظيم، أخذ الحرف الجنوبى من التندرا يتراجع ببطء. وراح معها الصيد الوفير، فتابعه البشر. انتقلت سلالة أورسولا وإكزينيا وهيلينا وفيلدا وتارا وكاترين، إلى الشمال لاستصلاح السهل الأوروبى العظيم. وخلفوا وراءهم المناخ الأدفأ الذى شجع على نمو الأشجار وأصبح المنظر الخلوى منظرا لغابات نفضية كثيفة مع نمو الصنوبريات فوق التلال والجبال . ومع أن هذه الأراضى لم تكن جد منتجة مثل التندرا إلا أنها لاتزال أرضا مشغولة بالكامل بأفراد من البشر يتزايد بحثهم عن الموارد البحرية كالسمك والمحاريات، لاستكمال نقص ما يتاح من حيوانات الصيد .

ترسم الخرائط القديمة انتشار الزراعة باستخدام أسهم كبيرة تمر منحنية عبر سطح الكرة الأرضية وكل هدفها هو تصوير خطط محكمة للحملات العسكرية. وهى تظهر أوروبا وقد أحاطت بها حركة كماشة من أول رأس جسر تأسس فوق البر الرئيسى لليونان. أما عند الجناح الجنوبى، فنجد غزاة يفدون من البحر وينتشرون بطول ساحل الأدرياتيك والمتوسط ليصلوا حتى البرتغال. ونجد فى نفس الوقت أن هناك هجوما ضخما على شمال أوروبا تم تنظيمه من البلقان عندما تدفقت فرق المزراعين من المجر واحتلت القارة من بلجيكا وفرنسا فى الغرب حتى أوكرانيا فى الشرق. أى أمل يكون عند السكان المحليين فى وجه هذا الهجوم الضارى الضخم؟ إلا أنه لم يحدث أى هجوم من هذا النوع. فقد أدى التحليل الدقيق للآثار فى مواقع الزراعة المبكرة إلى أن يرسم على وجه التأكيد اتجاه وتوقيت انتشار الزراعة. ومن السهل بما يكفى تبين هذه المواقع، ومن بين علاماتها الواضحة الفخار وشتى الأدوات الزراعية والخطوط الخارجية للأكواخ فى الأرض. إلا أنه كما رأينا فى قصة ياسمين، فإن كل جوهر الزراعة هو أنها تستطيع الانتشار سريعا بكلام شفهى وبالقليل من البذور والحيوانات.

فهى فكرة. إنها تستطيع الانتشار. وليس من حاجة للإصرار على أن انتشار الزراعة اتخذ شكل غزوات على نطاق واسع.

تبين من البحوث الأثرية الحديثة أن الناس قد احترفوا الزراعة بمعدلات مختلفة فى الأماكن المختلفة. وكمثل، فإن سكان الدنمرك حيث محصول الطعام ثرى بما يكفى لإعالة سكان مستقرين كثيرى النسل ، لم يتخذوا مهنة الزراعة على نطاق واسع إلا بعد مرور مايزيد على ألف سنة منذ اتخذها جيرانهم الذين يبتعدون عنهم فقط بمائة ميل جنوبا. وفى أماكن أخرى مثل البرتغال، ظهرت مواقع الزراعة فى أماكن لا تبعد عن مواقع المعاصرين من الصيادين ـ جامعى الثمار الذين يعيشون بسعادة على الموارد البحرية الغنية لمصب نهر تاجوس. ويبدو هؤلاء المزارعون بالفعل وكأنهم أفراد حقنوا هناك حقنا جديدا، ربما فى عدد صغير لاغير ، وقد أحضروا المعرفة بالزراعة عن طريق البحر إلى أراضى جديدة .

الأدلة الجديدة من اوروبا التى يطرحها هذا الكتاب تحاج قويا لتأييد أن جذور الأوروبيين الوراثية قد غرزت بقوة فى العصر الباليوليثى الأعلى. فمن بين سبع من النساء اللاتى يشكلن الأمهات السلف لأوروبا واللاتى رأينا لمحة من حياتهن المتخيلة هناك ست منهن كن جزءا من السكان المقيمين. وكن يعرفن كل بوصة من أرضهن الخلاء. وكن على علاقة اتصال جيدة إحداهن بالأخرى. وقد تاجرن بالمواد الخام والسلع المصنعة. وهن نهازات للفرص. فعندما تكون الزراعة مما يناسبهن ، فإنهن يتخذنها مهنة. والأمر لايحتاج إلا لأن يعلمهن أحدهم؛ وكان من بين من علموهن سلالة ياسمين. ومجرد حقيقة أن سلالة ياسمين أحياء بعافية ويعيشون فى أوروبا هى إثبات للمدخل الوراثى الجوهرى من الشرق الأدنى ـ مدخل جوهرى ولكنه ليس ساحقا. تصل عشيرة ياسمين إلى أقل من خمس الأوروبيين المحدثين. وباقى الأوروبيين، مع استثناءات قليلة لاغير، لهم جذور أعمق فى أوروبا. وقد تحول أسلاف الأوروبيين فى وقت ما فيما مضى من الصيد والتماس الثمار إلى احتضان الاقتصاد الزراعى. وحدث فى أزمنة اكثر حداثة أن نبذ بعض من سلالة هؤلاء الأسلاف الأرض إلى وجود حضرى يتواصل بالاعتماد على عصر الماكينة. وهذا لاغير تحول آخر من التحولات التى تحدث عندما يتخذ الناس قرارات فردية لتذهب بهم إلي حياة أفضل .

ونجد الآن أن ما يقل بالكاد عن ١٧ فى المائة من الأوروبيين المحليين الذين أخذنا منهم عينات ينتمون إلى عشيرة ياسمين وبخلاف العشائر الست الأخرى، فإننا لانجد سلالة ياسمين موزعة بالتساوى خلال أوروبا كلها. ويتبع أحد الأفرع المتميزة ساحل البحر الأبيض حتى أسبانيا والبرتغال، ومن هناك يجد طريقه إلى غرب بريطانيا حيث يشيع وجوده بوجه خاص فى كورنويل وويلز وغرب استكتلندا. ويتابع الفرع الآخر طريقا خلال أوروبا الوسطى قد اتخذه المزارعون الذين زرعوا لأول مرة الوديان الخصبة للأنهار ثم سهول شمال أوروبا. بل ولا يزال الفرعان يعيشان حتى فى وقتنا الحالى، قريبا من الطرق التى رسمها على الخريطة أسلافهم المزارعون وهم يشقون طريقهم تدريجيا من الشرق الأدنى للداخل من أوروبا.

# الفصل الثانى والعشرون

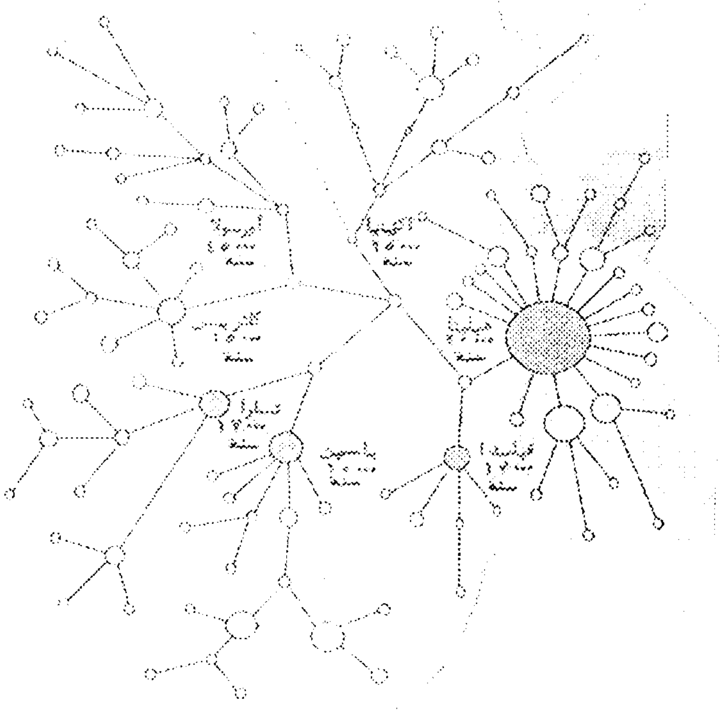
# الفصل الثانى والعشرون

## العالم

تثير الحياة المتخيلة لهاته النسوة السبع أسئلة كثيرة. هل كن النساء الوحيدات الموجودات وقتها؟ قد رأينا بما هو واضح جدا أنهن لم يكن كذلك. لقد عشن ومتن بين نساء كثيرات أخريات. فأورسولا مثلا، أكبر الأمهات السلف للأوروبيين كان لها معاصرات كثيرات. ولكنها الوحيدة بينهن التى يتصل بها اتصالا أمويا مباشرا نسبة لها قدرها من الأوروبيين المحدثين تصل إلى ما يقرب من ١١ فى المائة. ولم تتمكن خطوط السلالة الأموية لمعاصراتها من أن تمتد ليومنا الحالى. فهى قد تلاشت عند نقطة ما، بين ذلك الوقت ووقتنا الحالى، إما لأن النساء لم يكن لديهن أطفال أو أنه كان لديهن صبيان فقط. ومن المرجح جدا أن بعضا من جيناتهن التى تتخذ مقرها فى نواة الخلية والتى تستطيع إجراء مبادلة بين الجنسين فى كل جيل قد شقت طريقها ليومنا هذا. ولكنها ستكون قد وصلت باستخدام مسار متعرج تستحيل متابعته. قد تكون الكثيرات من معاصرات إكزينيا، وليس إكزينيا نفسها، سلالة أموية من أورسولا الأقدم. وبالمثل، فإن هيلينا وفيلدا وتارا وكاترين سيكن قد اختلطن مع اعضاء من العشائر الأقدم. وعندما وصل أفراد سلالة ياسمين من الشرق الأدنى مع رواد انزراعة الآخرين، فإنهم مرروا معرفتهم إلى سلالة النساء الست الأخريات.

ثمة سؤال آخر معقول كثيرا ما يسأل، عما إذا كان هناك أى شئ خاص يتعلق بهاته النسوة، أى شئ يجعلهن أكثر تميزا عن الأخريات من حولهن. والإجابة بكل

أسف هى لا ـ وفيما عدا الشرط الضرورى بأن كل منهن يلزم أن يكون لها ابنتان قد بقيتا أحياء، فإن الأمر المحتمل هو أنه لا يوجد أى شئ لافت للنظر بشأنهن وهن لسن ملكات ولا امبراطورات ـ فلم يكن هناك وجود لهذه الألقاب. وهن قد يكن أو لايكن على وجه خاص جميلات أو بطلات. فهن أساسا نساء عاديات. وإذا كانت حياتهن تختلف جدا عن حياتنا اليوم، إلا أنهن فى سياق ما يخصهن من زمن وأناس لسن من نوع استثنائى. ولم تكن لديهن أى فكرة بأنهن سيصبحن أمهات عشائر وينشر عنهن فى هذا الكتاب، والأمر يشبه تماما أن أى امرأة تعيش حاليـــا ولديها ابنتان يكون لديها الإمكان لأن تؤسس عشيرة، بحيث لوكان هذا الكتاب ستعاد كتابته بعد فترة من خمسين ألف سنة فقد تنشر صورتها بارزة على الغلاف. وربما سيحدث وقتها أن تنجرف عشيرة أو أكثر من العشائر السبع إلى الانقراض، ليحل مكانها عشائر أخرى تعيش الآن النساء المؤسسات لها فى مكان ما .

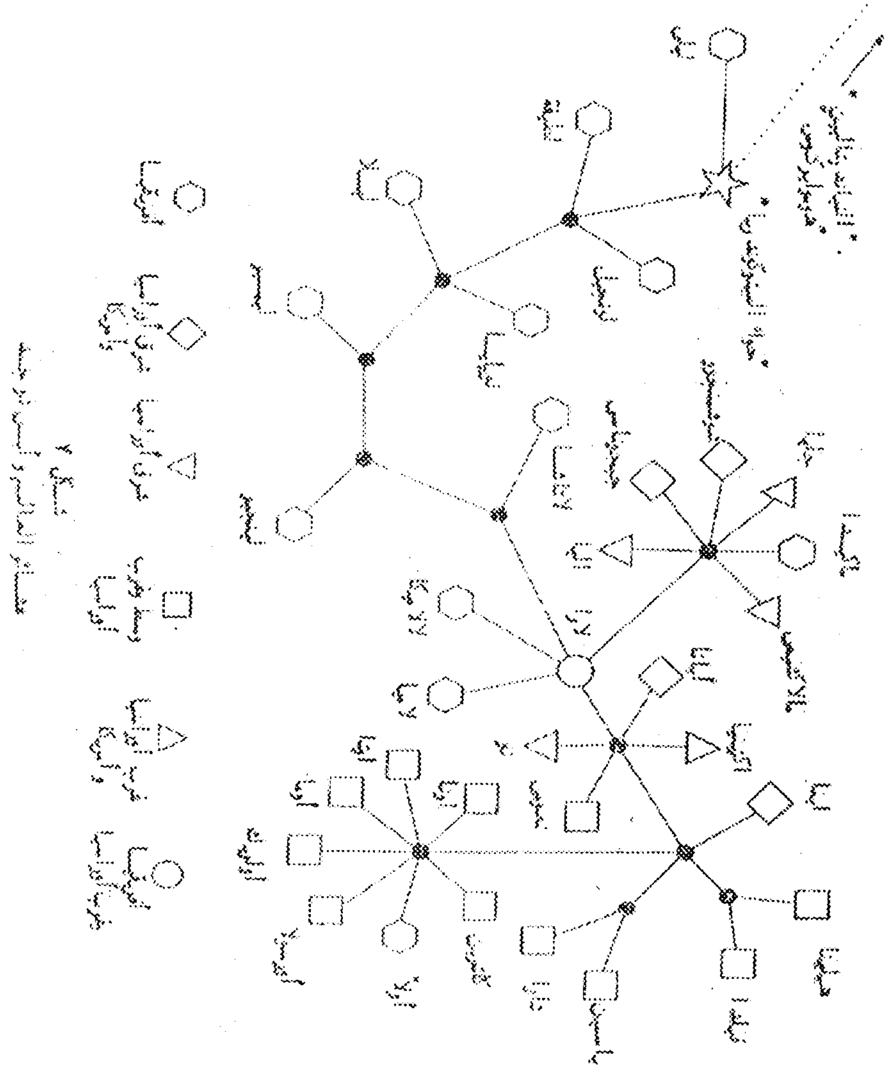


**شكل رقم (٦)**

على أنه لعل أكثر تساؤل يثير الحيرة يدور حول أسلاف النساء السبع أنفسهن. لقد أمكننا على نحو مذهل أن نكتشف ايضا سلسلة نسب هاته النساء السبع. ونحن نستطيع أن نتابع السلسلة وراء من يومنا هذا لنعيد بناء تتابعات دنا الميتوكوندريا لأمهات العشائر السبع، ثم نستخلص العلاقة السلفية فيما بينهن وقد أعدت متابعة هذه الروابط فى شكل ٦ . تمثل كل واحدة من الدوائر تتابعا معينا من دنا الميتوكوندريا، وتتناسب مساحة كل دائرة مع عدد الأفراد الذين يتشاركون فى هذا التتابع. وكلما كانت الدائرة أكبر زاد الأفراد المتشاركون فى هذا التتابع. والخطوط التى تصل الدوائر تمثل طفرات فى دنا الميتوكوندريا، وكلما طال الخط بين دائرتين، زادت الطفرات التى تفصل التتابعات التى تمثلها. ويحدد الشكل العلاقات على نحو مضبوط، فى حدود ما نعرف، وذلك ما بين التتابعات المختلفة التى توجد الآن فى أوروبا. وكل مسار يبين خط سلالة أموى توبع بواسطة دنا. والأمر لا يقتصر على أننا نعرف فقط العلاقات بين التتابعات داخل العشيرة الواحدة، ولكننا أيضا نستخلص العلاقات بين العشائر. فعشيرتا هيلينا وفيلدا على علاقة وثيقة إحداهما بالأخرى. وهما تتشاركان فى سلف مشترك، تبينه الدائرة الصغيرة التى تنقسم عندها خطوط سلالة العشائر لينفصل أحدها عن الآخر. وياسمين وتورا لديهما أيضا سلف مشترك ، ومثلهما أورسولا وكاترين. ومع إمكان وجود استثناء بالنسبة لسلف هيلينا/ فيلدا، فإن هؤلاء الأسلاف المشتركين عاشوا عند زمن يسبق كثيرا وصول أى من البشر المحدثين إلى أوروبا. وكان ذلك فى الشرق الأوسط فى الاحتمال الغالب. سنجد تجاه اعلى المركز من الشكل، السلف المشترك لكل الأوروبيين، حيث يؤدى فرع إكزينيا إلى ما هو أبعد كثيرا من كل الباقين. ترتبط أوروبا كلها بباقى العالم عن طريق هذه المرأة. وهذه الصلة مبينة بالخط المتقطع. وحيث أنه لا يوجد أى شئ خصوصى أساسا بالنسبة لأوروبا ، فإننا نستطيع بناء خطوط نسب أموية أكبر كثيرا فتحتضن الكرة الأرضية كلها .

على الرغم من أن معظم هذا الكتاب يدور حول أوروبا، إلا أن ما وصفته هنا يمكن القيام به فى أى مكان فى العالم. وقد أجريت فى السنوات العشر الأخيرة برامج بحوث نشطة حللت ونشرت تتابعات دنا الميتوكوندريا الذى أخذ من آلاف عديدة من الأفراد من كل أرجاء الأرض. وقد طبقنا عليها كلها نفس المعالجة التى استخدمناها لاكتشاف بنات حواء السبع. والنتيجة النهائية لهذا التحليل هى أننا اكتشفنا ستا وعشرين عشيرة

أخرى لها وضع مرادف فى باقى العالم. ونحن نعرف الكثير عن البعض منها؛ ونعرف القليل جدا عن البعض الآخر. ومع هذا فقد أعطتها كلها أسماء. ولاشك أن الصورة سوف تتغير فى السنوات القادمة عندما يتطوع أناس بداناهم فى المناطق التى لم يسبق أخذ عينات منها . ولكننا نعرف بالفعل ما يكفى لأن تكون لدينا فكرة جيدة ولأن نبدأ فى تفسير معناه .



تبين لنا وجود ثلاث وثلاثين عشيرة على نطاق العالم، ثلاث عشرة منها من أفريقيا. غادر أفريقيا أفراد كثيرون خلال آخر ألف سنة، وقد أخذ منهم الكثيرون بالقوة ليعملوا كعبيد فى الأمريكتين أو أوروبا. ولكن جذورهم الوراثية الحديثة واضحة تماما فى أفريقيا. ومع أن أفريقيا تحوى لاغير ١٣ فى المائة من سكان العالم، إلا أن من حقها أن تنسب لنفسها ٤٠ فى المائة من العشائر الأموية. وسبب ذلك أن الهوموسابينز ظل فى أفريقيا لفترة أطول مما فى أى مكان آخر. ويدعم علم الآثار هذه المقولة، وتدعمها دراسة الحفريات البشرية ويدعمها الآن أيضا علم الوراثة. وقد طال الوقت بأفريقيا لزمن طويل جدا يكفى لتجمع الطفرات فيها. وهذا يعنى أنه كان هناك وقت لأن تتشكل عشائر جديدة لتصبح متميزة وتختلف إحداها عن الأخرى اختلافا يمكن إدراكه. وكان هناك عشائر مختلفة فى بعض أجزاء القارة بدرجة أكثر من أجزاء أخرى، إلا أنه ليس هناك ارتباط خاص بين العشائر الوراثية والبنى القبلية. وهذا انعكاس للقدم الهائل للجذور الوراثية، التى يسبق وجودها زمن تشكيل القبائل وغيرها من التصانيف بما يصل لأكثر من مائة ألف سنة .

ونجد على نحو لا يصدق، أنه على الرغم من أنه لاريب فى أن العشائر الأفريقية هى الأقدم فى العالم، إلا أننا مازلنا نستطيع إعادة بناء ما بينها من علاقات وراثية. وإذن فإننا نسبر أسلاف الأسلاف . وهكذا أخذ يتحقق أخيرا حلمى فى بناء خط كامل من النسب الأموى لكل البشرية. وتتجمع معا العشائر واحدة بعد الأخرى حتى يصبح هناك فقط سلف واحد، هى أم أفريقيا كلها وباقى العالم. وقد سبق التنبؤ بوجودها فى ١٩٨٧ فى الورقة العلمية الأصلية عن دنا الميتوكوندريا والتطور البشرى. وقد منحت توها اسم حواء الميتوكوندريا ــ وهو إسم يصعب الاقتناع بأنه أفريقى. وهى تقع عند جذر كل الأسلاف الأموية لكل فرد من البلايين الستة فى العالم. ونحن كلنا سلالتها المباشرة أمويا . إلا أنه كما أن أورسولا والأخريات لم يكن النساء الوحيدات الأحياء فى ذلك الوقت، فإن حواء بمثل ذلك تماما لم تكن وحدها. وعندما نقدر عدد السكان من البشر منذ مائة وخمسين ألف عام، فإن هذه التقديرات يلزم ألا يزيد اعتبارها كثيرا عن أنها من باب التخمين، ولكنها ربما تصل إلى قدر من ألف أو ألفين من الأفراد. ونجد أنه من بين هؤلاء، لم يظل باقيا مباشرة بلا انقطاع حتى زمننا الحالى إلا خط

السلالة الأموية لحواء. بينما ذوت خطوط السلالة الأخرى. إلا أنهن مثل حواء كان لهن ايضا أسلاف أموية؛ وبالتالى فإن هناك امرأة أخرى هى حتى أقدم وراء وهى السلف الأموى لحواء ومعاصراتها. وهى بدورها لم تكن موجودة وحدها، وهكذا يصبح من المحتم منطقيا أن كان هناك أم سلف أخرى. ويظل هذا الخط من التفكير يتواصل ويتواصل وهو يتناقص دقة عندما نصل وراء بملايين السنين إلى البدايات الأولى لنوعنا والأنواع التى تطورنا منها نحن أنفسنا. ويدل الخط المتقطع فى شكل ٧ على هذا الخط الأعمق من سلالة الأنساب الذى يتصل عن طريقه نوعنا الهوموسابينز بالأنواع الأخرى المنقرضة من البشر، أى النياندرتاليين والهومو إريكتوس، ويصل وراء فى النهاية إلى السلف المشترك بين البشر والرئيسيات الأخرى .

وبالنسبة لأهدافنا فى هذا الكتاب، فإننا نحتاج فقط إلى الرجوع وراء فى الزمان حتى حواء الميتوكوندريا. يخبرنا علم الوراثة على نحو واضح جدا أن البشر المحدثين ترجع أصولهم إلى أفريقيا خلال آخر مائة وخمسين ألف عام. وعند نقطة ما، منذ ما يقرب من مائة ألف عام، بدأ البشر المحدثين فى الانتشار للخارج من أفريقيا ليبدأوا الاستعمار النهائى لباقى العالم وقد يبدو مما لا يصدق أننا نستطيع أن نعرف من إعادات البناء وراثيا أن هذا الاستيطان لسائر العالم قد شمل فحسب عشيرة واحدة من العشائر الأفريقية الثلاث عشرة. ليس من الممكن أن يكون قد حدث انتقال ضخم للسكان. لو كان مئات أو آلاف من الأفراد قد هاجروا خارج أفريقيا، لترتب على ذلك وجود عشائر أفريقية عديدة فى المستودع الجينى لباقى العالم. ولكن الحال ليس هكذا. فلم تشمل الهجرة إلا عشيرة واحدة قد أسميتها عشيرة لارا. من الممكن نظريا بناء على أدلة دنا الميتوكوندريا أنه كانت هناك أنثى بشرية محدثة واحدة، امرأة واحدة، قد هاجرت من أفريقيا، وأنه من هذه المرأة الوحيدة يمكننا أن نزعم كلنا فى سائر العالم أن خط سلالتنا الأموية ينحدر مباشرة منها. على أنى أعتقد أن هذا أمر غير مرجح إلى درجة كبيرة، حيث أنها سيكون لها نساء معاصرات فى عصابتها التى تلتمس الثمار كطعام. إلا أن الاعداد ستكون ولابد صغيرة جدا. لم يكن هذا خروجا كبيرا. ولارا نفسها لم تكن فى المجموعة. ولعلها كانت تعيش فى كينيا أو إثيوبيا؛ فهى ولا شك عاشت فى أفريقيا. ونحن نعرف ذلك لأن هناك أفريقيين كثيرين الآن

أعضاء فى عشيرتها. وبالتالى فإنها ولابد قد عاشت حياتها فى أفريقيا، غير مدركة لما وهبته للعالم، فى حين أن أفراد سلالتها هم الذين بدأوا الهجرة خارجا. بل وحتى مع هذا، فإنه لمن المذهل تماما أن نستنتج أن كل الأفراد فى باقى العالم يستطيعون أن يتابعوا سلفهم الأموى إلى الوراء مباشرة حتى لارا. فهى حقا حواء الميتوكوندريا بالنسبة لباقى العالم .

تشير كل الأدلة إلى الشرق الأدنى على أنه نقطة الوثوب لاستعمار باقى العالم بواسطة البشر المحدثين. فهو الطريق البرى الوحيد للخروج من أفريقيا عبر سيناء. والإمكان الآخر الوحيد هو عبور مضيق جبل طارق عند مدخل البحر الأبيض المتوسط بين شمال أفريقيا وأسبانيا. وهذا المضيق قناة عميقة لم تكن قط جسرا أرضيا، حتى عندما كانت مستويات البحر عند أدنى حد لها . على أنه حتى مع هذا، فإن مضيق جبل طارق يبلغ عرضه ١٥ كيلومترا عند أضيق نقطة فيه، وليس أسهل من رؤية صخور جبل طارق العالية من الجانب الأفريقى. إلا أنه لم يحدث أن طرح علم الآثار ولا علم الوراثة أن هذا الطريق قد اتخذ .

هناك أدلة قوية من الحفريات فيما هو الآن اسرائيل تدل على أن الهوموسابينز قد وصل إلى الشرق الأدنى منذ مدة تبلغ على الأقل مائة ألف عام. وقد تابعنا فى هذا الكتاب ما حدث من تردد فى انتشار نوعنا شمالا وغربا للداخل من أوروبا، ولم ينجح فى النهاية هذا الانتشار إلا منذ خمسين ألف سنة فقط. ما الذى عطلهم هكذا فى الشرق الأدنى لمدة خمسين ألف سنة على الأقل قبل ذلك الانتشار؟ كانت أوروبا من قبل مأهولة بالنياندرتاليين المتكيفين جسديا للبرد والذين كان لهم خبرة فى ميكانيكا القيام بأودهم بصيد حيوانات التندرا الضخمة. وهكذا كان الهوموسابينز فى الشرق الأدنى يحتاجون إلى بعض ميزة، مهما كانت هينة، يمتازون بها على شاغلى الأرض من النياندرتاليين حتى يصنعوا أى تقدم للأمام. وهكذا فإن الفترة الطويلة التى قضوها فى الشرق الأوسط قد شهدت التطورات البطيئة فى التكنولوجيا، أو الأهم التطورات البطيئة فى التفاعلات الاجتماعية ، وهى تطورات هيأتهم فى النهاية لترسيخ موطئ قدم دائم فى أوروبا .

ومن المحتمل ان استعمار شمال آسيا قد تأخر لنفس الأسباب. فقد كانت هذه أيضا أرض تطغى عليها الاستبس والتندرا ، وتمتد فى شريط واسع غير متقطع من أوكرانيا فى الغرب إلى هضبة منغوليا المرتفعة فى الشرق. وهناك مواقع أثرية فى منغوليا يرجع تاريخها إلى خمسة وثلاثين الف عام قد شهدت وصول عصابات الصيد إلى هذه الأرض المكشوفة ومعها أسنة أسهم راقية من الصوان، وذلك فى الوقت نفسه تقريبا الذى أخذ فيه البشر المحدثون يسيطرون على سهول غرب أوروبا. ولابد وأن حياتهم قد جرت فى خطوط مشابهة لحياة الأوروبيين القدامى الذين لاقيناهم من قبل، وقد سيطر على حياتهم الهجرات الموسمية لحيوانات التندرا والنضال للبقاء أحياء فى فصول الشتاء التى لا ترحم. ونحن لانفهم إلا الشئ القليل جدا عن وراثيات الميتوكوندريا فى هذه المنطقة الشاسعة، لأنه لم يتم أخذ عينات منها على نطاق واسع، ولكننا نعرف بالفعل ما يكفى لأن نتمكن من التأكد تأكدا مطلقا من أن الانطلاق لاستعماز الأمريكتين بدأ من هنا .

تسود وراثيات الأمريكيين المحليين أربع عشائر من الميتوكوندريا. وقد تم إعادة بناء كل هذه العشائر الأربع بسهولة وهناك صلات وراثية واضحة تربطها بالناس الذين يعيشون الآن فى سيبيريا أو شمال ـ وسط آسيا. وإذا كانوا قد ذهبوا عن طريق الأرض، يكون إذن طريقهم للأمريكتين ممكنا فحسب عن طريق ألاسكا. ونحن لدينا معلومات عن تغييرات مستوى سطح البحر خلال آخر مائة ألف عام تكفى لأن نعرف أنه كان هناك فترتان يوجد فيهما جسر أرض متصل بين سيبيريا وألاسكا. وقد تشكل الجسر الأول منذ خمسين الف سنة وظل باقيا لما يقرب من اثنى عشر ألف عام. ويتطابق زمن الجسر الثانى مع آخر عصر جليدى عظيم، عندما كانت الأرض أعلى من مستوى سطح البحر فيما بين خمسة وعشرين ألف وثلاثة عشر ألف عام مضت .

يدور خلاف عنيف حول زمن بدء استعمار أمريكا. هل وصل أول بشر عبر الجسر الأرضى القديم أو اللاحق ؟ يوجد موقعان أثريان قديمان فى أمريكا الجنوبية قد استخدما فى الماضى لدعم التاريخ الأقدم. وأحدهما موجود عند مأوى مفتوح عند بدروفورادا فى البرازيل معروف بصخوره المرسوم عليها. وجدت رقائق من الطلاء فى التربة أسفل الصخور على مستويات حدد تاريخها بأنها من سبعة عشر ألف عام.

ولكن هناك خلاف عما إذا كانت الرقائق قد سقطت عن الجدار فى ذلك الوقت أو فى زمن أحدث كثيرا، فشقت طريقها لأسفل إلى المستويات الأدنى بفعل الديدان أو بفعل كائنات اخرى قلقلت التربة. ويقع الموقع الآخر عند مونتفيرد فى شمال شيلى، حيث هناك شظايا من الخشب، هى فيما يحتمل جزء من المأوى، وقد عثر عليها عند مستويات أرخت أصلا بأنها موجودة منذ ثلاثين ألف عام، وإن كانت هذه المدة قد روجعت الآن لتتغير إلى تأريخ لاحق وذلك بواسطة علماء الآثار الذين قاموا بحفريات الموقع. لم يعثر على أى بقايا بشرية عند بدروفورادا ولا عند مونتفيرد، وهكذا يحوم سؤال كبير حول مدى الوثوق بأصالة أى من الموقعين .

لعل أكبر دليل ضد التاريخ الأقدم لاستعمار الأمريكتين هو أن المرء يتوقع أن السكان حين يكونون فى أرض مملوءة بحيوانات الصيد ولم يسبق أن شغلها بشر، سوف يحدث لهم انفجار سكانى، فيخلفون أدلة وافرة تملأ المكان كله. وقد بذل علماء الآثار الأمريكيون جهدا شاقا للعثور على أدلة كهذه، ولكن بلا طائل. على أن هناك أدلة وافرة على وجود استيطان متواصل بعد إثنى عشر ألف عام، حيث تنتشر مئات المواقع مبعثرة عبر كل أمريكا الشمالية هى وأمريكا الجنوبية.

هناك أيضا أدلة وراثية من الأمريكيين المحليين فى صف العبور الأكثر تأخرا. ذلك أن ما يوجد من تراكم للطفرات للأمريكيين المحليين داخل كل من العشائر الأربع يعطيها كلها عمرا يقع تماما داخل مدى آخر ثلاثة عشر ألف عام. هذا وعمليات إعادة البناء من الأنماط الحديثة السيبيرية والمنغولية تبين بوضوح شديد جدا أن العشائر كانت راسخة بالفعل ومنفصلة إحداها عن الأخرى بزمن يسبق تماما وصولها لأمريكا. وينطبق الشئ نفسه على العشيرة الخامسة النادرة، عشيرة إكزينيا، التى ينتمى إليها ما يقرب من ١ فى المائه من الأمريكيين المحليين. وكما رأينا من قبل، فإن هذه العشيرة ترجع أصولها عند حدود أوروبا وآسيا .

يتلاءم علم الوراثيات تماما مع عبور الأرض المتأخر من سيبيريا إلى داخل غرب ألاسكا، وذلك بالضبط عندما كان العصر الجليدى ينحسر وقد بدأت مستويات سطح البحر فى الارتفاع مرة أخرى. ولكن الوصول إلى دخول ألاسكا لم يكن نهاية القضية. كانت أمريكا الشمالية مغطاة بصفحتين هائلتين من الجليد. تغلف إحداهما جبال

روكى والجبال العالية فى جنوب ألاسكا؛ والأخرى تغطى كل كندا. وعند الذروة من العصر الجليدى الأخير، حين كانت مستويات سطح البحر منخفضة بما يكفى لكشف الجسر الأرضى من سيبيريا، اندمجت هاتان الصفحتان الجليدتيان الهائلتان بما منع إتاحة التحرك للمناطق الداخلية. وهكذا ووجه الأمريكيون الأوائل بمعضلة. كان الجو باردا بما يكفى للعبور للداخل من ألاسكا عن طريق الأرض، وكان الجو أيضا أبرد من أن يسمح بالمرور عبر صفحات الجليد إلى الجانب الآخر. والبديل لذلك، لو كان الجو دافئا بما يكفى للمرور من خلال صفحات الجليد، فإن الجسر الأرضى وقتها سيكون مغمورا. ولابد من أن تكون هناك فترة كان الأمريكيون الأوائل فيها مثبتين فى غرب ألاسكا. وفى النهاية تراجعت الصفحتان الجليديتان بالقدر الكافى لتشكيل ممر ضيق بينهما. ولم يكن هذا بالوادى الخصب، وإنما هو ممر خشن تقدم الرواد من خلاله شيئا فشيئا. وفى النهاية ينفتح الممر على الامتدادات الثرية للسهول الكبرى التى تعج بحيوانات الصيد. ولابد وأن هذا كان مشهدا رائعا رحب به هؤلاء الرواد الأوائل الذين كافحوا للعبور من خلال الممر الجليدى. ومن ذلك الوقت وما بعده، انفتح الطريق للاستعمار السريع لكل أمريكا الشمالية والجنوبية، وبالحكم من تواريخ وجود المواقع الأثرية الوافرة، فإن هذا قد تم إنجازه فى زمن قياسى من ألف سنة لاغير .

يتفق علم الوراثة كثيرا مع هذا السيناريو - فيما عدا تفصيل واحد، وهو أن إحدى العشائر الأربع، عشيرة إينا ، هى واقعيا لا وجود لها بين السكان المحدثين لسيبيريا وألاسكا. وهى موجودة فى أمريكا الجنوبية والوسطى، ولا تزال توجد بوفرة بين الأمريكيين المحليين بما يمتد شمالا حتى جزيرة فانكوفر عند الساحل الشمالى - الغربى للهادى، ولكنها لا تصل لأبعد من ذلك. ومما يثير الحيرة، أن هذه العشيرة نفسها هى أيضا العشيرة الوثيقة الصلة باستعمار الجزر البولينيزية من جنوب شرق آسيا. وكما رأينا فى فصل سابق، فإن التتابعات التفصيلية لدنا أعضاء هذه القبيلة الواسعة الانتشار من البولينيزيين والأمريكيين المحليين تختلف اختلافا كافيا لأن نستبعد أن يحدث استعمار بحرى للأمريكتين يصل من آسيا مباشرة عبر الهادى عن طريق بولينيزيا. وعلى أى حال. فإن غياب هذه العشيرة غيابا عجيبا بين السكان الحاليين لسيبيريا وألاسكا يطرح عندى أننا ربما نرى الصدى الوراثى لاستعمار ثانى

جاء من البحر متخذا الطريق الساحلي شمالا أعلى ساحل آسيا لينحدر أسفل ساحل المحيط الهادى لأمريكا الشمالية. وسنجد أن الارتفاعات السريعة لمستوى سطح البحر التى غمرت الكثير من جنوب - شرق آسيا سوف تثير هكذا حافزا هائلا للعثور على أرض جديدة. أفيمكن أن يكون الأمر أن الهجرة البحرية نفسها التى أدت فى النهاية إلى استعمار جزر الهادى البعيدة قد أدت ايضا بفرع مختلف من هذه العشيرة الرائعة لأن يبحث عن أرض جديدة إلى الشمال - وهذه رحلة ستقودهم من خلال المياه القطبية وتنتهى بهم أخيرا إلى أراضى أمريكا الوسطى ذات المناخ المعتدل؟ ويا لها من رحلة لو كانت قد حدثت .

قام أفراد من بر آسيا الرئيسى أيضا بالعبور إلى اليابان فى الوقت نفسه تقريبا الذى وصلوا فيه أمريكا لأول مرة. وأحد الأسئلة الرئيسية عن فترة ما قبل التاريخ اليابانية هو عن الدرجة التى يمكن بها للسكان المحدثين أن يتابعوا جذورهم الوراثية وصولا إلى هؤلاء المستوطنين الجومون المبكرين، الذين يعتقد أنهم قد وصلوا إلى اليابان منذ ما يقرب من أثنى عشر ألف عام، أو أن يتابعوها وصولا إلى اليايوا الذين وجدوا فى فترة اكثر تأخرا بكثير هم والهجرات التالية من كوريا فى السنوات الألفين والخمسمائة الأخيرة. وهذه القضية فيها مشاكل معروفة مماثلة لمسألة تركيب المستودع الجينى لأوروبا الحديثة وما إذا كان معظم الأوروبيين يمتد خط أسلافهم وراء إلى الصيادين جامعى الثمار الأصليين أو إلى المزارعين الوافدين فى زمن أحدث من الشرق الأدنى. وقد أمكننا أن نحسم هذا الخلاف باستخدام دنا الميتوكوندريا. هل يمكن إنجاز ما يماثل ذلك فى اليابان ؟

أجريت بحوث قليلة نسبيا فى اليابان، إلا أن هناك علامات مبشرة بأن علم الوراثة سيتمكن من حسم هذا السؤال. وبالاضافة إلى اليابانيين الموجودين فوق الجزر الثلاث المركزية هونشو وشيكوكو وكيوشو، فإن علماء الآثار يدركون أيضا وجود مجموعتين عرقيتين أخريتين معاصرتين: الأينو فى هوكايدو بالشمال والريوكيوان الذين يعيشون أساسا فى جزيرة أوكيناوا آخر جزيرة جنوبا. وتقرر إحدى النظريات أن الأينو والريوكيوان هم سلالة المستوطنين الجومون الأصليين الذين احتلوا اليابان كلها ثم أزيحوا بعدها من الجزر المركزية إلى هوكايدو فى الشمال وأوكيناوا فى الجنوب وذلك

بوصول اليايوا من كوريا. وأى من البحوث القليلة التى أجريت فى اليابان تتفق فى جزء منها مع هذه الفكرة، إلى حد أنها تبين أن اليابانيين المحدثين فى الجزر المركزية يتشاركون فى أنماط الميتوكوندريا مع الكوريين المحدثين بدرجة أكبر كثيرا من الأينو والريوكيوان. إلا أنها تبين ايضا أن الأينو والريوكيوان لايتشاركون فى الكثير جدا من انماط الميتوكوندريا. وتبين تقديرات للعمر ، تماثل تقديراتنا للمجموعات الرئيسية فى أوروبا، أن مجموعتى الأينو والريوكيوان قد راكمتا كلاهما طفرات متميزة خلال الاثنى عشر ألف عام الماضية. تطرح بالفعل أنهما كلاهما سلالة الجومون الأصليين، ولكنهما أيضا لم يكونا على اتصال وثيق إحداهما بالأخرى منذ ذلك الوقت .

ومع أن معظم اليابانيين المحدثين يعيشون الآن فى هونشو وشيكوكو وكيوشو، إلا أنهم يتشاركون بالفعل فى الكثير من تتابعات دنا الميتوكوندريا مع الكوريين الحاليين وبالتالى فإن خط سلفهم الأموى يمتد وراء إلى اليايوا والهجرات التالية. كما أن هناك يابانيين كثيرين هم من السلالة الأموية للجومون ويوجد أقرب الأقرباء الأمويين لهم بين الأينو والريوكيوان. وفى حين أنه لاريب فى أن علم الوراثة يؤكد على أن تأثير المستوطنين من اليايوا الآتين من بر آسيا الرئيسى كان تأثيرا جوهريا جدا، بما يزيد كثيرا عن تأثير مزارعى الشرق الأدنى فى أوروبا، إلا أنه مع ذلك لم يكن تأثيرا ساحقا بالكامل. ومازالت هناك حاجة إلى إجراء ابحاث أكثر جدا فى اليابان؛ إلا أنه لاريب فى أن دنا الميتوكوندريا يبين أن اليابانيين المحدثين هم خليط من الجومون واليايوا ويؤكد مرة أخرى على أنه لاوجود لما يزعم من تصنيف وراثى نقى للأجناس المختلفة .

تم الوصول لأول مرة إلى كل من أمريكا واليابان بواسطة سلالة عصابات الصيادين التى تكيفت للبقاء حية فى الظروف الجافيه للتندرا فى آسيا. وهذا عالم يختلف تماما عن العالم الذى عرفه أسلافهم فى الشرق الأدنى. ويبدو أن الأمر قد تطلب ما يقرب من خمسين ألف سنة قضاها «الهوموسابينز» فى الشرق الأدنى حتى يتأقلم بدنيا وتنظيميا معا، بالنسبة لهذه الظروف المتطرفة. على أنه كان هناك سبيل آخر للخروج من الشرق الأدنى لايتطلب التكيف مع الحياة فى التندرا ومع التغذية

غير الرحيمة بلحم البيسون والرنة. وكان هذا المخرج هو سواحل بلاد العرب، والخليج الفارسى، وباكستان، وجنوب سلسلة الجبال الهائلة بوسط آسيا، وفى الهند، وجنوب ـ شرق آسيا. وهذا طريق فيه درجة من الدفء ومن التشابه مع ظروف أفريقيا إلي حد أكبر كثيرا من طريق الشمال المتجمد ومن الممكن أن يكون هذا الطريق قد استخدم مباشرة، دون فترة طويلة من التكيف مع برد خطوط العرض الأعلى. هل انتقل الناس بهذا الطريق الجنوبى بواسطة البحر فى زمن يسبق بآلاف السنين الوقت الذى انتقل فيه نهائيا أقاربهم الأبعد إلى أوروبا وشمال آسيا ؟ لايوجد لسوء الحظ أثريات فى الأراضى الداخلية تدعم هذا الرأى القائل بوجود حركة انتقال قديمة للناس بطول هذا الطريق الجنوبى، وبسبب ارتفاعات مستوى سطح البحر أصبحت المواقع الساحلية الآن تحت المياه. على أنه قد عثر مؤخرا على فئوس يدوية ورقائق من زجاج بركانى سبجى(*) على شاطئ حفريات مرتفع عند طرف البحر الأحمر. وعلى الرغم من عدم استعادة اى هياكل عظمية بشرية من الموقع، الأمر الذى يعنى أننا لا نستطيع التأكد من أن شاغليه كانوا على علاقة تشريحية بالهوموسابينز، إلا أن هذا فيه برهان مباشر على احتلال البشر لمواقع ساحلية فى زمن مبكر جدا.

أيا كان أول من اكتشفوا استراليا، فإنهم ولاريب كانوا يعرفون طريقة الإبحار بالسفن. وحتى عندما كانت مستويات سطح البحر عند أدنى مستوى لها، ظل من الضرورى من أجل الوصول إلى أستراليا القيام برحلة لا تقل عن خمسين كيلومترا عبر البحار المفتوحة. ولكن منذ أى زمن وصلوا إليها؟ تأريخ الاكتشافات الأثرية القديمة جدا مازال موضع خلاف مثل تأريخ المواقع الأمريكية القديمة. إلا أنه بالحكم من موقع دفن أُرخ له حديثا فى جنوب شرق استراليا، فإن الهوموسابينز كان موجودا هناك بالفعل منذ مالايقل عن ستين ألف سنة. وحتى إذا كانت هذه التأريخات تقريبية فحسب من حيث دقتها، إلا أنها تعنى أن البشر المحدثين قد وصلوا استراليا منذ آلاف من السنين التى تسبق حتى بدء استعمار أوروبا وشمال آسيا .

إذا كان علم الآثار غير حاسم فى نتائجه، ما الذى يستطيع علم الوراثة أن يخبرنا به؟ يتخوف الأستراليون المحليون تخوفا شديدا من المساهمة فى الاختبارات الوراثية،

---

(*) السبج زجاج بركانى يكون عادة أسود اللون . (المترجم)

وذلك لأسباب مفهومة، خاصة أولئك الذين يقودهم من كانوا يضطهدونهم فيما سبق. والنتيجة أنه لا يعرفُ إلا تتابعات ميتوكوندريا قليلة جدا مما لدى الاستراليين المحليين. وما نُشر منها لا يظهر إلا أقصى الصلات بعدا عن العشائر الأربع من شمال آسيا التى استوطنت أمريكا. وهذا يلغى احتمال أن الصيادين أنفسهم الذين عبروا آسيا شمال الهيملايا وواصلوا الطريق لاستعمار أمريكا قد التفوا أيضا جنوبا وكانوا أول من وصلوا لأستراليا. وهذا أقصى ما نستطيع أن نكون متأكدين منه، وهو يطرح بالفعل أنه ربما كانت هناك حركة انتقال للناس أكثر تبكيرا من الشرق الأدنى عبر آسيا الجنوبية. ونحن بكل أسف نعرف حاليا القليل جدا فيما يتعلق بوراثيات الميتوكوندريا عند الاستراليين المحليين بحيث أننا لسنا فى وضع يجعلنا أكثر تحديدا فيما يتعلق بصلاتهم الوراثية مع الناس من الاجزاء الأخرى من جنوب آسيا. وفى وسعنا أن نرى من التتابعات القليلة التى تم إعلانها أن استراليا فيما يحتمل فيها عشائر عديدة لم يتم تعيينها بعد. وهذه علامات على أن الناس وصلوا مبكرا جدا، بما اتاح وفرة من الوقت لتراكم الطفرات. وهى أيضا علامات على أن عدد السكان كان قليلا نسبيا وظل ثابتا طول آلاف السنين. وهذا يتفق كثيرا مع ما نعرفه عن الظروف الشاقة المعادية التى دامت فى هذه القارة الشاسعة، والتى تؤدى إلى إبقاء نمو السكان فى أدنى الحدود.

وإنى لواثق تماما من أن علم الوراثة سيتمكن من إخبارنا بالكثير عن طريقة وزمن وصول الاستراليين الأوائل. وإنى لواثق بالدرجة نفسها من أن هذا التاريخ ينتمى إلى الاستراليين المحليين وليس إلى الأوروبيين المحليين من أمثالى. فهو تاريخهم وليس تاريخى أنا. على أنى واحد على الأقل ممن يودون لو أنهم تشاركوا فيه معنا.

# الفصل الثالث والعشرون

# الفصل الثالث والعشرون

## احساس بالذات

استطيع أن أرى نفسى فى الفصل الأخير وأنا أتحدث حول فترة ما قبل التاريخ عند البشر منزلقا إلى لغة من نوع حاولت باستمرار أن أتجنبه. إنها لغة التعميم، التى يفسدها ما بها من قصد ضمنى حتى وإن كان ذلك فى عبارات تبدو بريئة من سوء النية، مثل أول الأمريكيين أو أول الاستراليين. فها هنا إيحاء كامن بأن هؤلاء يكوّنون بعض نوع من وحدة متماسكة لها سياسة متفق عليها ـ وكأنهم تقريبا قد قرأوا الكتب الدراسية: حسن يا رفاق، الزمن الآن هو منذ خمسة عشر ألف عام. حان الوقت لعبور جسر بيرنج الأرضى. هيا بسرعة، فهو لن يبقى للأبد. بل وحتى النياندرتاليين: آسف يارجال. فقد حان الوقت لأن ننقرض وندع (للكرو ـ مانيون) الاستيلاء على السلطة. وهذا كله هراء كامل مطلق . فلم تكن هناك أى خطط . وكيف يمكن وجود خطط؟ ما من أحد يستطيع أن يعرف ماذا يقبع وراء الأفق. وكل حقبة ما قبل التاريخ المبكرة عند البشر تتأسس على قرارات أفراد، أو هى فى أقصاها تتأسس على عصابات صغيرة لايزيد عدد أفرادها عن عشرات قليلة.

هناك معنى متين وراء مقولة غزا الرومان بريطانيا فى ٤٤٣ ميلادية. فهذا يعنى شيئا. فتستطيع أى امبراطورية عسكرية حسنة التنظيم أن تصدر قرارات وتؤدى فى

الموضع الملائم أفعالا على نطاق كبير لتنفيذ هذه القرارات. ولكن هذا يتطلب درجة من التنظيم والعزم أعظم كثيرا من أى مما كان يمكن بأى حال أن يسود فى ماضينا البعيد. والأمر وكأن عالمنا الحالى من الحكومات والمجالس واللجان يعمى أعيننا عن إمكانات وأهمية الأفعال الفردية على النطاق الصغير. وقد حاولت التأكيد على ذلك فيما تخيلته من حيوات البنات السبع. فمع أن وجودهن بأكمله كان يعتمد كليا على عناصر غير محكومة فى بيئتهن ـ تنقلات القطعان، تقدم وتراجع قلنسوات الجليد ـ إلا أن استجاباتهن فى حياتهن اليومية كانت مسألة من الخيار الفردى من خلال هذه القيود. وبهذه النظرة إلى التطور البشرى، تكون أحداث المصادفة والاحتمالات هى المتغيرات. تغرق إحدى السفن، ويتأخر اكتشاف جزيرة بولينيزية لمائة سنة أخرى .

وأنا أهوى هذا النوع من الوراثيات لأنه يعيد التأكيد على الأمور إلى حيث ينبغى أن يكون انتماؤها: أى التأكيد على الأفراد وأفعالهم. وهذا فيه ما يجذب بدرجة اكبر كثيرا من الوراثيات ذات الطراز العتيق، التى كانت بتقيدها بمنهجها تضع الناس قسرا فى تصنيفات تتزايد فى تضليلها وخلوها من المعنى. كنت قبل بداية عملى فى هذا البحث أفكر دائما فى اسلافى، إن كنت أفكر فيهم اطلاقا، على أنهم بعض نوع من مجموعة موتى غامضة بلا شكل محدد وبلا صلة متينة بى أو بالعالم الحديث، وهى بلا ريب مجموعة ليس لها علاقة مهمة بى أو بهذا العالم. ومن الشيق تماما أن يقرأ المرء عما ابتكره الكرو ـ مانيون منذ كل تلك السنين التى مضت ـ ولكن ليس لهذا علاقة كبيرة بى. ولكنى أدركت من خلال علم الوراثة أن أحد أسلافى كان موجودا هناك بالفعل، ومشاركا فيما يحدث، وما إن حدث ذلك حتى لم يعد الأمر مجرد أمر شيق ـ إنه أمر له سيطرته. ودنا هو الرسول الذى يضئ هذه الصلة، وهو يمرر من جيل لجيل، محمولا، بالمعنى الحرفى للكلمة، داخل أجساد أسلافى. وكل رسالة تتبع مسار رحلة فى الزمان والمكان، رحلة تصنعها خطوط طويلة تنبعث من الأمهات السلف. ونحن لن نعرف أبدا كل تفاصيل هذه الرحلات عبر آلاف السنين وآلاف الأميال، ولكننا نستطيع على الأقل أن نتخيلها .

هأنذا على خشبة مسرح. وأمامى فى الضوء المعتم كل الناس الذين سبق أن عاشوا وهم يصطفون جميعا صفا بعد صف، بما يمتد إلى مسافة بعيدة. ولا يصدر عنهم أى

صوت أستطيع أن أسمعه، ولكنهم يتحدثون أحدهم للآخر. ولدى فى يدى طرف الخيط الذى يربطنى بأمى السلف بعيدا فى الوراء. وأشد الخيط وتحس امرأة فى كل جيل بشد الخيط، فترفع كل منهن وجهها لتنظر إلى. وتبرز وجوههن من الحشد وقد أضاءها نور غريب. هؤلاء هن أسلافى. وأتبين جدتى فى الصف الأمامى، أما الأجيال وراءها فتبدو فيها الوجوه غير معروفة لى. وأنظر أسفل الصف. إن هؤلاء النسوة لايظهرن كلهن متشابهات. فبعضهن طويلات، والبعض قصيرات، والبعض جميلات، والبعض قبيحات، وبعضهن يبدون ثريات، وهناك أخريات فقيرات. وأود أن أسألهن، كل واحدة فى دورها، عن حياتهن، وآمالهن، واحباطاتهن، ومسراتهن وتضحياتهن. وأتكلم، إلا أنهن لايستطعن سماعى. ولكنى أحس بصلة قوية. فهؤلاء كلهن أمهاتى اللاتى مرّرن هذا الرسول النفيس من إحداهن للأخرى، خلال ألف ميلاد، وألف صيحة، وألف ضمة لألف وليد جديد. ويصبح الخيط حبلا سريا .

تقف تارا نفسها عند الصف الألف وراء، الأم السلف لعشيرتى. وتشد تارا الحبل. ومن بين هذا الحشد الهائل يحس مليون من الأسلاف بشدة الحبل فى خطوط تتشعب منها هى كمصدر لها. وأشعر بأثر الشد داخل بطنى أنا. وانظر يمينا ويسارا وأنا على المسرح المتألق للأحياء، وأحس أن الآخرين يشعرون أيضا بذلك. هؤلاء هم الأفراد الآخرون فى عشيرة تارا. وننظر أحدنا للآخر ونحس بصلتنا العميقة السرية. فأنا أنظر لأشقائى وشقيقاتى. وأنا الآن أعى من يكونون، وأشعر أن لدينا شيئا مشتركا غائرا فى عمقه. وأشعر بأن صلتى بهؤلاء الأفراد أوثق من صلتى بغيرهم. وهم جميعا، مثل أسلافى، يختلفون تماما فى شكلهم؛ ولكنهم بخلاف أسلافى، يمكن أن أتحدث معهم بهذا الشأن .

عندما يجد فردان أنهما من نفس العشيرة، كثيرا ما يحدث أن يخبرا هذا الإحساس بالارتباط. وليس غير عدد قليل جدا يستطيع أن يصفه بالكلمات، ولكنه بكل تأكيد موجود هناك. ومع أن دنا هو الأداة التى تتابع مسار صلات الارتباط، إلا أنى أعتقد أنه ليس له أى علاقة مباشرة بهذا الاحساس. ويبدو من غير المتصور أن الجينات القليلة المغروسة فى جينوم الميتوكوندريا يمكن لها أن تؤثر مباشرة فى مشاعر من هذا النوع. إنها بلا شك جينات مهمة، وهى كما رأينا فى فصل سابق، تتيح للخلايا أن

تستخدم الأوكسجين. ومن الصعب مع عدم وجود أى أدلة أن نثبت أى دعوى بأن السبب لهذا الشعور الإنفعالى من الخبرة المشتركة يرجع بصورة خالصة إلى أوجه التماثل فى أيض الخلية. ولاريب فى أن دنا شئ فيزيقى يمرر بالمعنى الحرفى من جيل إلى جيل، ولكن قوته هى فى اعتباره تذكارا أو رمزا للسلف المشترك الذى يكشف عنه وليس فى الكيمياء الجسدية التى يتحكم فيها مباشرة.

يخبر أفراد كثيرون شعورا بالقرب الوثيق والصلة الحميمة بالآخرين من أعضاء العشيرة نفسها. ولكن هل كانوا سيشعرون بهذا لو أن اختبارات دنا لم تكن تكشف عن هذه الصلة؟ يدخل فردان غريبان إلى حجرة مزدحمة. وتلتقى أعينهما ويحسان غريزيا بما يجذبهما أحدهما للآخر، ولكنهما لايعرفان السبب. هل هما يتصرفان تحت تأثير إدراكهما تحت الواعى بوجود صلة قديمة بينهما؟ لم تجر أبحاث بعد لاستكشاف هذا الاحتمال المحير، ولكن عندما يتزايد ويتزايد الأفراد الذين يكتشفون العشيرة التى ينتمون إليها ، سوف تنبثق عندها ردود فعلهم تجاه أسلافهم أنفسهم، وتجاه الواحد منهم للآخر .

ما الذى نتشارك فيه مع الأعضاء الآخرين فى عشيرتنا؟ إننا نتشارك فى نفس القطعة ذاتها من دنا التى انحدرت إلينا من أمهاتنا السلف القدامى. ونحن نستخدم هذا الدنا باستمرار. ونقرأ الخلايا فى كل نسيج الرسالة التى يحملها هذا الدنا وتنفذ تعليماتها ملايين المرات فى كل ثانية. وعندما نتنفس فإن كل ذرة أوكسجين نأخذها داخل أجسادنا يجب أن تعالج حسب المعادلة التى سلمت لنا من أسلافنا. وهذه فى حد ذاتها صلة أساسية جدا. ولكن الطريق الذى وصلنا به هذا الجين من هؤلاء الأسلاف له أهميته الخاصة هو نفسه، ذلك أنه يتبع نفس المسار مثل الرابطة التى بين الأم وطفلها. فهو شاهد حى على دورة الألم، والتربية، والحب الباقى فى تلك الدورة التى تبدأ ثانية فى كل مرة يولد فيها طفل جديد. وهى تتبع فى سكون ذلك الجوهر الأنثوى الغامض خلال ألف من الأجيال. إن هذا لهو السحر العميق الذى يربط كل فرد فى العشيرة نفسها .

هذه صلة ليست مطلقا بالواضحة فى عالم حيث تاريخ الأسرة وسلسلة نسبها يسيطر عليهما التوارث خلال الخط الذكرى. ونحن نعرف جميعا وثائق الورق

الملفوف المنوّرة التى تمجد شجرة نسب الأغنياء وأصحاب السلطة. وهى بلا استثناء تتابع مسار انسياب الألقاب والأراضى والثروة من الآباء للأبناء عبر الأجيال. بل وحتى شجرة عائلة البيوت الأكثر تواضعا نجدها مبنية حول دعامة من التراث الأبوى. والسبب المباشر لهذا الاحتكار الذكرى للماضى هو ببساطة أن السجلات المكتوبة التى تعتمد عليها كل سلسلة الانساب تستند بشدة إلى استخدام ألقاب الأسماء (surnames) . وعندما يكون لقب الإسم هو الطريق الوحيد إلى السجلات، لن يكون مفاجئا أن ما يخرج لنا عند الطرف الآخر هو شجرة عائلة مرسومة حول الرجال. إلا أن السبب النهائى هو الموقف الأبوى نفسه للحضارة الغربية، الذى لاقيناه فى النظريات الأولى عن التوارث. فالثروة والوضع الاجتماعى هما الأمران الوحيدان اللذان يعدان جديرين بالتوارث ، وهما يمرران منحدرين عبر الخط الذكرى .

وتشيع ممارسة أن تُضفى على النساء عند زواجهن ألقاب الزوج (*) بدلا من الاحتفاظ بأسمائهن وهن أبكار، وهذه ممارسة تجعل من الصعب جدا متابعة خط السلالة الأموى، لأن أسماء النساء تتغير فى كل جيل . على أنه حتى لو احتفظت المرأة بإسمها فى البكارة (maiden name) فإن هذا لن يحل المشكلة، لأن اسم البكارة هو على أى حال فيه لقب آخر- إسم الأب بدلا من لقب الزوج. وإزاء هذه الخلفية لن يكون مفاجئا أن الكثير من الأفراد حين يعرفون أن هناك بالفعل شيئا اسمه الشجرة الأموية للعائلة هو صورة مرآة للنسخة الأبوية التقليدية، فإن هذا يبدو لهم وكأنه كشف مذهل. وأنا بكل تأكيد لم أر قط رسما لشجرة أموية .

يفيدنا علم الوراثة فى إعادة بناء أشجار أموية تفصيلية حتى مع ما يوجد حاليًا من السجلات، إلا أن أفضل حل بالنسبة للأجيال الآتية من علماء الأنساب هى أن تُخلق فئة جديدة تماما من الأسماء. فينال كل فرد إسمه من أمه ( أو أمها ) . ويمرره النساء إلى أطفالهن. وسيكون هذا بالفعل صورة مرآة بالضبط للنظام الحالى حيث يحصل الناس على ألقاب أسمائهم من الآباء، وإذا كانوا رجالا فإنهم يمررونه لأطفالهم. وسيكون لدينا جميعا عندها ثلاثة أسماء : الإسم الأول ، ولقب للإسم ولقب جديد، لعله

(*) يمارس هذا التقليد فى الثقافات الغربية وليس فى الثقافات البشرية . (المترجم)

يدعى الاسم الأموى (matriname) . ويمرر الرجل لقبه إلى أطفاله؛ وتمرر المرأة إسمها الأموى إلى أطفالها. وحيث أن هذه الأسماء الأموية تتبع مسارا أمويا للتوارث، فإنها سوف تتوافق تماما مع دنا الميتوكوندريا. وسوف تعكس أيضا العلاقات البيولوجية بدقه أكثر من ألقاب الأسماء، لأنه نادرا جدا ما يكون هناك أى شك حول شخصية أم الطفل. وسوف يستطيع الناس فى الوقت المناسب أن يتعرفوا على أقربائهم الأمويين الذين لهم الاسم الأموى نفسه وذلك بالطريقة نفسها بالضبط التى يستطيعون بها الآن الإرتباط بأعضاء عائلتهم الأبوية من خلال التشارك فى لقب الإسم. ولكن إلى أن يأتى ذلك الوقت، لو كان سيأتى قط، ستكون إعادة بناء أشجار العائلات الأموية من خلال السجلات المكتوبة وحدها اصعب كثيرا من رسم مرادفها الذكرى.

أتيحت لى فترة زمنية قصيرة استطعت فيها أن أساعد الناس على إعادة الارتباط بأسلافهم أو أقاربهم باستخدام دنا، وخلال هذه الفترة القصيرة تلقيت طلبات كثيرة من أفراد كانوا يحاولون إرساء صلة من خلال السجلات ولكنهم لسبب أو آخر لم يتمكنوا من فعل ذلك. والسجلات الورقية يمكن أن يصيبها التلف من الحرائق، أو أن تأكلها الحشرات، أو أن يمحوها الفطر، أو هى ببساطة تضيع لاغير. ويستطيع دنا أن يملأ الثغرات الناجمة عن فقدان السجلات. وهذا يفيد فى التعويض عن الهشاشة المتأصلة فى القلم والورق؛ إلا أن هناك أفرادا كثيرين عندما يحدث لهم أى نقص فى السجلات المكتوبة عن أسلافهم يكون ذلك ليس مجرد حادث وإنما هو تعمية متعمدة. وفى هذه الحالات سنجد أن دنا لايقتصر على أن يكون مجرد إضافة مفيدة إلى التكنيكات التقليدية لعالم الأنساب. وإنما سيصبح عندها وسيلة ارتباطهم الفيزيقية الوحيدة بالماضى .

بالنسبة للسيدة جندايى سيرواه، كان إرساء صلة بماضيها مهمة لها عندها معناها الشخصى الهام. إنها سيدة من بريستول وصل كل من والديها إلى بريطانيا آتيين من جامايكا وهما فى العشريات من عمرهما. وقد انتزع أسلافهما من أفريقيا كعبيد للعمل فى المزارع. إلا أنه لم تكن هناك أى سجلات لذلك. فالتفاصيل الوحيدة التى كانت تحتفظ بها سفن العبيد هى مجرد توصيف لما هو أساسى للغاية لشحنتها البشرية: أى عدد الرجال وعدد النساء المشحونين على سطح السفينة، وكم منهم بقى حيا بعد

الرحلة البحرية الطويلة، وهذا هو كل ما يسجل كتابةً. وبعد أن يتم إبرار العبيد وبيعهم إلى ملاك المزارع ، يتم عن عمد محو فرديتهم. وتضفى عليهم أسماء أوروبية. ولا يحتفظ لهم بأى سجلات لمواليدهم أو زيجاتهم أو وفياتهم. ويمحى عن قصد ماضيهم كأفراد. ولايقتصر الأمر على أن من الصعب على جندايي أن تتابع وراء مسار أسلافها في جامايكا لأكثر من أجيال معدودة؛ وإنما كان هذا أمْرا مستحيلا بالكامل. وهي بالطبع قد خمنت أن خط سلفها العميق يقبع في أفريقيا؛ ولكن ليس من إثبات حقيقي لذلك، سوى ما يفترض عموما تاريخيا من أن الكثيرين من المأسورين من غرب أفريقيا قد بيعوا لأصحاب المزارع في منطقة الكاريبي. ولهذا لم يكن مفاجئا أننا عندما أختبرنا دناها، وجدنا أن لدى جندايي بصمة للميتوكوندريا من الواضح أنها أفريقية. وعلى أى حال، فعندما اخبرتها بهذه النتيجة وأخبرتها ايضا أننا وجدنا توافقا وثيقا جدا بين دناها ودنا أفراد قبيلة كيكويو في كينيا، كان لذلك تأثير هائل فيها. ولم تستطيع حرفيا أن تنطق بكلمة. هاك أخيرا الدليل الفردى الذى رغبت فيه منذ زمن طويل جدا. وكأن دنا نفسه وثيقة مكتوبة أتت من أسلافها، وهذا ما يكونه دنا بأحد المعاني؛ وثيقة يتم تداولها، وهي تنحدر لجيل واحد في كل مرة، من تلك المرأة التى تحملت عناء الرحلة الرهيبة من أفريقيا وبقيت حية بعدها. إنها وثيقة لايستطيع ملاك المزارع محوها وهي تُمرر من خلال الأجيال غير مرئية وغير مقروءة. وها هي الآن موجودة داخل جندايي، نسخة كاملة من الاصل الأفريقى محفوظة داخل جسدها هي .

رأيت الكثير من رحلات أخرى مذهلة تشهد عليها هذه الشدفة الرائعة من دنا ونجد في أوروبا الغربية أن أكثر من ٩٥ في المائه من الأوروبيين المحليين يجدون بسهولة مكانا ملائما داخل عشيرة أو الأخرى من العشائر السبع. ومازال هذا يخلّف عددا كبيرا من الأفراد تحكى خطوط سلالتهم الأموية العميقة تاريخا مختلفا. وهم بخلاف جندايي، يكونون عادة غير واعين بالمرة بالرحلات العجيبة المسجلة في دناهم. وكمثل، فإن إحدى المدرسات بالمدارس الابتدائية بإدنبره تحمل بصمة لا يمكن إخطاؤها من دنا الميتوكوندريا البولينيزية التى أستطيع التعرف عليها وأنا على بعد ميل. وهي تعرف جيدا تاريخ عائلتها الخاصة في المائتى سنة الأخيرة، وليس

هناك فيه ما يعطى أى مفتاح للطريقة التى أنتقلت بها هذه الشدفة العجيبة من دنا إليها من ذلك الجانب الآخر من العالم. إلا أنه ما من شك فى أن هذا قد حدث. أى حكايات يمكن أن يرويها ذلك عن البحار الجنوبية! هل هى فيما يحتمل سلالة لأميرة تاهيتية وقعت فى حب قبطان وسيم لإحدى السفن، أو سلالة جارية أسرها العرب (*) على ساحل مدغشقر؟ هناك رحلات أخرى كثيرة تساوى ذلك غموضا مسجلة فيما لدينا من دنا : هناك ذلك التتابع الكورى الذى يظهر بانتظام فى صيادين للسمك من النرويج وشمال اسكتلندا؛ وهناك دنا أفريقى لايمكن إخطاؤه موجود لدى مزارع ألبان من سومرست، لعله تراث من عبيد رومانيين من منطقة قرب باث؛ وتتابع عند بائع كتب من مانشستر يبلغ من غرابته أن أقرب ما يتوافق معه هو تتابع يوجد بين الاستراليين المحليين من كوينزلاند.

ثمة رحلة وراثية بارزة بوضوح وتتضمن رحلة بحرية كاملة حول العالم يوجد لدى اثنين من صائدى الأسماك فى جزيرة صغيرة إزاء الساحل الغربى لاسكتلندا تتابعات غير معتادة للميتوكوندريا، وظننت أول الأمر أنهما قد يكونا على علاقة قرابة وثيقة أحدهما بالآخر، وإن كانا لايعرفان ذلك. وعندما اكتشفنا المزيد من التتابعات من أجزاء مختلفة من أوروبا وباقى العالم، أخذنا نعثرعلى تتابعات تتوافق توافقا أوثق كثيرا مع الرجلين - أحدها فى البرتغال والآخر فى فنلندا. وهى لا تزال تتابعات من غير المعتاد العثور عليها فى أوروبا، وليست جزءا من العشائر السبع الأصلية. ويتوافق التتابع البرتغالى مع العديد من التتابعات من أمريكا الجنوبية، ويقترب دنا الفنلندى من تتابعات عثر عليها فى سيبيريا، حيث عثرنا أيضا على تتابع أسلاف أفراد أمريكا الجنوبية. وهكذا فإن الصيادين الاثنين كانا حقا على علاقة قرابة - ولكن ذلك فحسب من خلال سلف مشترك من سيبيريا. انتقل أحد خطوط السلف الأموى من سيبيريا بطول ساحل المحيط القطبى حتى اسكندنافيا، ثم واصل السير إلى غرب اسكتلندا، ولعل ذلك كان فوق ظهر سفينة فايكنج، وعبر الآخر إلى أمريكا فوق مضيق بيرنج، ثم انحدر إلى البرازيل. ثم حدث فى وقت ما، يفترض أنه بعد أن أصبحت البرازيل

(*) تحاول الثقافة الغربية إضفاء صفة النخاسة على العرب فى حين أن تجارة العبيد بالجملة كانت حكرا بين الأوربيين والأمريكيين الجدد . (المترجم)

مستعمرة برتغالية، أن امرأة تحمل هذه الشدفة من دنا عبرت الأطلنطى إلى البرتغال، ثم انها وهى هناك وجدت على نحو ما، طريقها أعلى الساحل الأطلسى إلى الساحل الغربى لاسكتلندا. انتهت الرحلتان إلى نفس الجزيرة الصغيرة بعد الانتقال فى اتجاهين مضادين كل من الجانب الآخر من العالم.

تجعل هذه القصص، هى وأخرى مثلها، من أى أساس بيولوجى للتصنيف العرقى شيئا هراء. إن ما رويته هنا هو فقط القمة الظاهرة من جبل الجليد، الرسالة الواضحة من الجين الأسهل فى قراءته. أما عشرات الآلاف من الجينات الأخرى الموجودة فى نواة الخلية فإنها أيضا ستردد صدى الرسالة نفسها. فنحن جميعا خليط بالكامل؛ إلا أننا جميعا فى الوقت نفسه، على صلة قرابة. يستطيع كل جين أن يتابع مسار رحلته الخاصة به إلى سلف مشترك مختلف. وهذا تراث خارق تماما قد ورثناه جميعا من أفراد عاشوا من قبلنا فجيناتنا لم تظهر فحسب عند مولدنا. لقد تم نقلها إلينا بواسطة ملايين من الأفراد الأحياء وعبر آلاف من الأجيال .

جلست مشدوها بين المستمعين فى إحدى المؤتمرات الحديثة بينما يناقش محامو تسجيل براءات الاختراع هم وتكنولوجيو البيولوجيا ما يؤيد وما يعارض تسجيل براءات للجينات. كانت المناقشات قانونية لأقصى حد. ويرى المحامون أن دنا مجرد مادة كيميائية. وحيث أنها يمكن تخليقها اصطناعيا، كما يحاجون، لماذا ينبغى ألا تسجل لها براءة اختراع مثل أى مادة كيميائية أخرى؟ وحدث عند نقطة معينة أن وقف مدير متحمس من شركة دواء كبيرة ليخاطب المستمعين. أخذ يلخص الوضع الحالى، ويوضح رأيه بخريطة لدائرة مقسمة توضح تقسيم ملكية الجينوم البشرى، حاصل الجمع الكلى لجميع الجينات البشرية، وقد قسمت ملكيته بين الشركات الكبرى. قُطعت الفطيرة الدائرية إلى شرائح وخصصت الأنصبة. وكأن الحجج المالية معصومة من الخطأ. لايتوقع المرء أن تستثمر شركات الدواء استثمارا رئيسيا فى الوراثيات إلا إذا أمكن حماية هذه الاستثمارات ببراءات اختراع. توضع البراءات فى الأضابير فى كل يوم لتطالب بملكية جيناتنا واحتكارها تجاريا. وانتابنى وأنا جالس هناك إحساس طاغى ويثير فىّ أشد الانزعاج وهو أن أجزاء منى ومن ماضى أنا يجرى بيعها وشراؤها .

وبينما استمر العرض أخذت أتأمل حقيقة أنى أجلس هنا، فى قاعة مؤتمر، عند إحدى مؤسسات دنا الأقصى تقدما فى العالم، بينما يحدث فى القاعات الفسيحة على كل من الجانبين، أن هناك صفا وراء الآخر من الماكينات الروبوتية يقرأ بهدوء أسرار الجينوم. وثمة لوحة الكترونية فى الرواق تومض باستمرار مظهرة تتابعات دنا وهى تطلع من الماكينات. هانذا أرى أمام عينى ذاتهما تفاصيل الجينوم التى ظلت مخبوءة طوال كل زمن التطور، وهى تسير الآن عبر الشاشة. هل هذا اختزال لحالة الانسان إلى خيط من الحروف الكيميائية، التعبير النهائى (لعصر العقل)الذى بدأ لأول مرة يفصل عقولنا عن حدسنا ويبتعد بنا عن الطبيعة وعن أسلافنا؟ كم هو مثير للسخرية أن دنا هو الذى ينبغى أن يكون أيضا الأداة ذاتها التى تعيد ربطنا بأسرار ماضينا السحيق وتدعم إحساسنا بالذات بدلا من أن تقلله .

دنا ليس مجرد مادة كيميائية بأى حال، وإنما هو أنفس ما وُهب لنا .

# معجم انجليزى عربى

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | | | |
| Adrenaline | أدرينالين<br>هورمون تفرزه الغدة فوق الكلوية وقت الشدة فيزيد من سرعة القلب وضغط الدم وغير ذلك مما يؤهب للنزال. | Blood group | فصيلة الدم ؛<br>وأحيانا تترجم إلى مجموعة الدم، وهذه ترجمة غير شائعة خاصة فى الدوائر الطبية. |
| Amino-acids | أحماض أمينية | **C** | |
| Ancestor (maternal) | سلف (أموى) | Carrier | حامل المرض (الوراثى)<br>بعض الأمراض الوراثية يتطلب ظهور أعراضها وجود جينين معيوبين واحد من الأب والآخر من الأم . إذا وجد جين واحد فقط لاتظهر الأعراض ويقال أن من لديه الجين الواحد حامل للمرض . |
| Anthropology | أنثروبولوجيا<br>علم الانسان الذى يبحث فى أصل الجنس البشرى وتطوره وأعراقه ومعتقداته وعاداته. | | |
| ATP | أ ت ب<br>اختصار اسم جزئ عضوى وهو أدينوزين تراى فوسفات، وهو وسيلة الجسم لتخزين طاقة الأيض واستخدامها فى أغراض الطاقه المختلفة. | Cells (germline) | خلايا (جرثومية) |
| **B** | | Cells (somatic) | خلايا (جرثومية ) |
| Biopsy | خزعة<br>عينة من أنسجة تُفحص للتشخيص . | Clone | نسيلة |
| Bison | بيسون<br>ثور وحشى كبير له شعر خشن وحدبه من دهن ، وقد انقرض تقريبا من أوروبا ، ولايزال له وجود فى أمريكا. | cloning | استنسال<br>وذلك حسب ترجمة المعجم العربى الموحد ونرى أنها أفضل من ترجمتها بالاستنساخ حسب الشائع لأن الاستنساخ له مدلولات أخرى فى علم الوراثة . |

| | |
|---|---|
| Control region | منطقة التحكم |
| | منطقة فى جينات الميتوكوندريا لها استخدام خاص فى أبحاث النسب الأموى . |
| Cro--magnon | كرو–مانيون |
| | أفراد من الهوموسابينز وجدت أول بقايا لعظامهم ١٨٦٨ فى كهف فى فرنسا فى موقع اسمه كرو–مانيون . |
| Cystic fibrosis | تليف حوصلى (كيسى) |
| | مرض وراثى |
| **D** | |
| Demic deffusion | الانتشار الديمى |
| DNA | دنا |
| | مخصورة الحامض النووى دى أوكسى ريبو نيوكليك ، وهو المكون الأساسى للجينات أو المورثات . |
| DNA (junk) | دنا (اللغو) |
| | معظم دنا فى الكروموزومات لاتعرف له وظيفة بعد ويسمى دنا اللغو . |
| **E** | |
| Enzyme | إنزيم |
| | مادة حفز فى الكائنات الحية تحفز تفاعلات الأيض داخل الجسم . |
| Euskara | يوسكارا |
| | لغة أهل الباسك. |
| **G** | |
| Gametes | جاميتات – أمشاج |
| | الحيوان المنوى والبويضة |
| Gene | جين/مورث |

| | |
|---|---|
| Genetic distance | المسافة الوراثية |
| Genetic drift | الانجراف الوراثى |
| Genetic slope | خط ميل وراثى |
| Germline cell | خليه جرثومية |
| Glacier | مثلجة |
| | تجمع جليدى عظيم غير ثابت وقد يتحرك فى مجار تشبه الأنهار |
| Gradient | ممال |
| **H** | |
| Hair Follicle | حويصلة الشعرة |
| Hamster | هامستر |
| | حيوان قارض يشبة الفأر ويستخدم فى التجارب العلمية |
| Heteroplasmy | تغاير الصورة |
| H L A | هـ ل أ |
| | مخصورة الكلمات الانجليزية الثلاث (human leucocytic antigen) أى أنتيجن (مستضد)الخلايا البيضاء البشرية وتصنيف هذه الانتيجنات مهم فى توافق الأعضاء المزروعة من انسان لآخر |

| | |
|---|---|
| Homeopathy | العلاج المثلى |
| Homo erectus | هرمواريكتوس (الإنسان المنتصب القامة) |
| Homo habilis | هومو هابيليس (الانسان مستخدم اليدين) |
| Homo sapiens | هوموسابينز (الإنسان العاقل) |
| Homunculus | كائن قزم يتشكل مسبقا ويلقح الرجل به المرأة عن طريق الاتصال الجنسى . |
| Hunters-gatherers | الصيادون - جامعو الثمار |
| **I** | |
| Ichthyosaurs | اكثيوسورات (إكصور) زواحف بحرية منقرضة لها شكل السمك |
| Impressed ware | خزف مدموغ خزف يُدمغ وهو صلصال بعلامات كثيرا ما يستخدم المحار لضغطها . |
| Inbreeding | استيلاد داخلى استيلاد بين حيوانات او نباتات لهـا قرابـة وثيقة وذلك للحفاظ على الصفات المرغوبة . |
| Interbreeding | توالد بينى |
| Irreversible | لاعكوسى ، غير قابل للعكس |
| **J** | |
| Junk DNA | دنا اللغو |
| **L** | |
| Lap language | اللغة اللابية لغة اللاب وهم قوم رحل فى شمال اسـكندنافيا يعيشـون علـى صيـد الحيوانات البحرية |
| Linear potter | فخار خطى فخار أثرى تنقش أوانيه برسوم هندسية تجريدية . |
| Maiden name | اسم البكارة للإناث |
| Mammoth | ماموث فيل منقرض طويل الأنياب والشعر . |
| Maternal ancestor | سلف أموى |
| Matriname | الأسم الأموى |
| Mesolithic age | عصر حجرى متوسط (ميزوليثى) |
| Metabolism | أيض |
| Mitochondria | ميتوكوندريا (الحبيبات الخطية) |
| Molecular medicine | الطب الجزيئى |
| Multi-regionalist school | مدرسة المناطق المتعددة |
| **N** | |
| Neandartal | النياندرتال انسان كهف بدائى يُنسب لوادى نياندرتال فـى ألمانيا حيث تم العثور علـى بقايـا هيكلـه العظمى . |
| Neolithic age | العصر الحجرى الحديث ، نيوليثى |
| **O** | |
| Obsidian (glass) | سبجى (زجاج) زجاج بركانى يكون عادة أسود اللون |

**p**

Palaeolithic age — العصر الحجرى القديم (باليوليثى)

Paleontology — الباليونتولوجيا
علم يبحث أشكال الحياة فى العصور الجيولوجيه الماضية كما تمثلها حفريات الحيوان والنبات .

Permafrost — الجمد السرمدى
طبقة من جليد مستمر على عمق متفاوت تحت سطح الأرض

Polymerase chain reaction — تفاعل البوليميريز المتسلسل

Principal componet — مركب رئيسى

**R**

Recombination — اعادة التوليف
تبادل دنا بين كروموسومات

Replacement school — مدرسة الاحلال

Rhesus blood group — فصيلة دم ريسوس

**S**

Sickle cell anaemia — أنيميا الخليه المنجلية

Sinskrit — اللغة السنسكريتية
لغة الهند الأدبية القديمة

Somatic cells — خلايا جسدية

Stalactites — هوابط
رواسب كلسية تتدلى سقوف المغارات

Stalagmites — صواعد
رواسب كلسية تتصاعد من أرضية المغارات

Surname — لقب الإسم

**T**

Tabloids — صحف صغيرة الحجم
توصف عادة بالصحف الصفراء حيث تغلب عليها النزعة للإثارة والفضائح.

Thalassemia — أنيميا الثالاسيميا
نوع من أنيميا وراثية

**V**

Variants — متباينات

Vectors — متجهات

**W**

Wave of advance — موجة تقدم
نموذج رياضى للعالم فيشر لتوصيف أى انتشار

# معجم عربى إنجليزى

| | |
|---|---|
| **أ** | |
| أ ت ب مخصورة أدينوزين تريفوسفات | A T P |
| أدرينالين | Adrenaline |
| استنسال | Cloning |
| استيلاد داخلى | Inbreeding |
| اسم أموى | Matriname |
| اسم البكارة | Maiden name |
| اعادة توليف | Recombination |
| اكثيوسورات (إكصور) | Ichthyosaurs |
| انتشار ديمى | Demic deffusion |
| أنثروبولوجيا | Anthropology |
| انجراف وراثى | Genetic drift |
| إنزيم | Enzyme |
| أنيميا الثالاسيميا | Thalassaemia |
| أنيميا الخلية المنجلية | Sickle cell anaemia |
| أيض | Metabolism |
| **ب** | |
| باليونتولوجيا | Paleontology |
| بيسون - ثور وحشى | Bison |
| **ت** | |
| تغاير الصورة | Heteroplasmy |
| تفاعل البوليميريز المتسلسل | Polymerase chain reaction (PCR) |
| تليف حوصلى (كيسى) | Cystic fibrosis |
| توالد بينى | Interbreeding |
| **ج** | |
| جاميتات - أمشاج | Gametes |
| جمد سرمدى | Permafrost |
| جين - مورث | Gene |
| **ح** | |
| حامل المرض | Carrier |
| حويصلة الشعرة | Hair follicle |
| **خ** | |
| خزعة | Biopsy |
| خزف مدموغ | Impressed ware |
| خط ميل وراثى | Genetic slope |
| خلايا جرثومية | Germline cells |
| خلايا جسدية | Somatic cells |

| | |
|---|---|
| **د** | |
| دنا | DNA |
| مخصـورة الحـامض النـووى دى أوكسى ريبو نيوكلييك . | |
| دنا اللغو | DNA (junk) |
| **س** | |
| سبجى (زجاج) | Obsidian |
| زجاج بركانى | |
| سلف أموى | Maternal ancestor |
| سنسكرتية | Sinskrit |
| لغة الهند الأدبية القديمة | |
| **ص** | |
| صحف صغيرة الحجم تتسـم عادة بالإثارة والفضائح | Tabloids |
| صواعد | Stalagmites |
| صيادون -جامعو ثمار | Hunters-gatherers |
| **ط** | |
| طب جزيئى | Molecular medecine |
| **ع** | |
| عصر حجرى حديث | Neolithic age |
| عصر حجرى متوسط | Mesolithic age |
| عصر حجرى قديم | Palaeolithic |
| علاج مثلى | Homeopathy |
| **ف** | |
| فخار خطى | Linear botter |
| فصيلة دم | Blood group |
| فصيلة دم ريسوس | Rhesus blood group |
| **ك** | |
| كائن قزم | Homunculus |
| كرو- مانيون | Cro-magnon |
| **ل** | |
| لا عكوس | Irreversible |
| اللغة اللابية | Lap language |
| لقب الإسم | Surname |
| **م** | |
| ماموث | Mammoth |
| متباينات | Variants |
| متجهات | Vectors |
| مثلجة | Glacier |
| مدرسة الاحلال | Replacement school |
| مدرسة المناطق المتعددة | Multi-regionalist school |

| | |
|---|---|
| مسافة وراثية | Genetic distance |
| ممال | Gradient |
| منطقة التحكم | Control region |
| موجة تقدم | Wave of advance |
| ميتوكوندريا (حبيبات خطية) | Mitochondria |
| **ن** | |
| نسيلة | Clone |
| نياندرتال | Neandertal |
| **هـ** | |
| هـ ل أ مخصورة أنتيجن الخلايا البيضاء البشرية | HLA |
| هامستر قارض يشبه الفأر | Hamster |
| هوابط | Stalactites |
| هومو إريكتوس (منتصب القامة ) | Homo erectus |
| هوموسابينز (عاقل) | Homo sapiens |
| هوموهابيليس (مستخدم اليدين) | Homo habilis |
| **ى** | |
| يوسكارا لغة الباسك | Euscara |

# عن المؤلـف

يعمل بريان سايكس أستاذا لعلم الوراثة البشرى بمعهد الطب الجزيئى فى جامعة أوكسفورد، وله تاريخ مهنى علمى رائع. فبعد أن مارس بحوثا طبية عن سبب أمراض العظام الوراثية ، انطلق ليكتشف ما إذا كان دنا ، المادة الوراثية، يستطيع فيما يمكن أن يظل باقيا فى العظام القديمة. ووجد أنه يستطيع ذلك، وكان تسجيله لذلك هو أول تسجيل عن استخلاص دنا القديم من العظام الأثرية، وقد نشره فى مجلة نيتشر فى ١٩٨٩ . ومن يومها يتم استدعاء البروفيسور سايكس كمرجع دولى مرموق لفحص حالات عديدة ذات أهمية كبيرة، مثل «إنسان الجليد» و «إنسان شدر» والأفراد الكثيرين الذين ادعوا أنهم أعضاء باقين على الحياة من الأسرة المالكة الروسية .

وإلى جانب هذا، قام هو وفريق بحثه خلال السنوات العشر الأخيرة بتجميع شجرة دنا العائليه لنوعنا التى تظل تُعد الشجرة الأكثر اكتمالا مما رأته أى عين .

وهو يؤكد دائما على أهمية الفرد فى تشكيل عالمنا الوراثى. وهناك موقع لويب هو WWW. Ixfordancestors. com يقدم فيه للأفراد الفرصة لأن يستخلصوا بأنفسهم من عينة دنا أين يكون الموضع الذى يتلاءمون معه .

وبريان سايكس إلى جانب أنه عالم، عمل مراسلا لأخبار التليفزيون ومستشارا علميا للبرلمان .


I.S.B.N ٢٠٠٣-١٤٤٢٧
977- 01- 8790-9

مطابع الهيئة المصرية
العامة للكتاب

وبعد أكثر من عشرة أعوام من عمر مكتبة الأسرة نستطيع أن نؤكد أن جيلاً كاملاً من شباب مصر نشأ على إصدارات هذه المكتبة التى قدمت خلال الأعوام الماضية ذخائر الإبداع والمعرفة المصرية والعربية والإنسانية النادرة وتقدم فى عامها الحادى عشر المزيد من الموسوعات الهامة إلى جانب روافد الإبداع والفكر زاداً معرفياً للأسرة المصرية وعلامة فارقة فى مسيرتها الحضارية .

سوزان مبارك

التنفيذ
الهيئة المصرية العامة للكتاب